

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Прикладной информатики

Рабочая программа дисциплины

**Системные процессы и моделирование в геоинформационном
управлении**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль):

Прикладные геоинформационные системы управления

Уровень:

Магистратура

Форма обучения

Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП

 **Истомин Е.П.**

Утверждаю

Проректор по УР  **Н.О. Верещагина**

Рекомендована решением
Ученого совета института Информационных
систем и геотехнологий

  2022 г., протокол № 10

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

  2022 г., протокол № 06

Зав. кафедрой  **Истомин Е.П.**

Авторы-разработчики:

 **Попов Н.Н.**

Санкт-Петербург 2022

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 23/24 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры Прикладной информатики от 28.08.2023 №1

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на _____ / _____ учебный год с изменениями (см. лист изменений)**

Протокол заседания кафедры _____ от _____.20 №__

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

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

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: сформировать универсальную и общепрофессиональную компетентность на основе системы теоретических, методологических знаний и специальных умений в области моделирования геоинформационного управления и умения их использовать в будущей профессиональной деятельности.

Задачи:

- сформировать знания по критическому анализу проблемных ситуаций и стратегии действий для применения в профессиональной области;
- сформировать умения и навыки применения геоинформационного управления для решения профессиональных задач;
- сформировать умения по системе теоретических и практических знаний в области системных процессов и моделирования геоинформационного управления;
- сформировать владение способностью самостоятельной работы и применение полученных знаний в междисциплинарном контексте для решения нестандартных задач.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части, изучается в 1 семестре для освоения универсальной и общепрофессиональной компетенций.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: УК-1, ОПК-1.

Таблица 1. Универсальные компетенции

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению. УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников. УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов. УК-1.5. Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.	<i>Знать:</i> принципы критического анализа проблемных ситуаций и стратегии действий для применения в профессиональной области. <i>Уметь:</i> применять полученные знания в области системных процессов и моделирования геоинформационного управления для решения профессиональных задач. <i>Владеть:</i> способностью самостоятельно разрабатывать стратегию решения проблемной ситуации и критически оценивать надежность источников информации для решения нестандартных задач.

Таблица 2. Общепрофессиональные компетенции

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения
<p>ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.</p>	<p>ОПК-1.2. Обосновывает и применяет методы математического анализа и моделирования для решения профессиональных задач</p>	<p><i>Знать:</i> математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач.</p> <p><i>Уметь:</i> применять полученные знания, используя математический анализ и моделирование геоинформационного управления для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.</p> <p><i>Владеть:</i> способностью самостоятельной работы с теорией систем и математическим анализом, на основе полученных математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний с целью исследования структуры систем, анализа информационных ресурсов.</p>

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

Таблица 3. Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Объем дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	56
в том числе:	
лекции	28
занятия семинарского типа:	
практические занятия	-
лабораторные занятия	28
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	88
в том числе:	-
курсовая работа	-
контрольная работа	-
Вид промежуточной аттестации	Экзамен

4.2. Структура дисциплины

Таблица 4. Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Лабораторные работы	СРС			
1	Введение в предметную область дисциплины.	1	2	2	12	Устная защита лабораторной работы.	УК-1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
2	Основной функционал программного комплекса Golden Software.	1	4	4	12	Устная защита лабораторной работы.	УК-1, ОПК-1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.2
3	Источники гидрометеорологических данных.	1	4	4	12	Устная защита лабораторной работы.	УК-1, ОПК-1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.2
4	Основной функционал системы дрейфующих буев «АРГО».	1	4	4	12	Устная защита лабораторной работы.	УК-1, ОПК-1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.2
5	Основной функционал программного комплекса LandSat.	1	4	4	12	Устная защита лабораторной работы.	УК-1, ОПК-1	УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.2
6	Основной функционал геоинформационной системы QGIS.	1	4	4	14	Устная защита лабораторной работы.	УК-1, ОПК-1	УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.2
7	Многолетний анализ спутниковых геоданных.	1	6	6	14	Устная защита лабораторной работы.	УК-1, ОПК-1	УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.2
	ИТОГО	-	28	28	88	-	-	-

4.3. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение в предметную область дисциплины

УК-1

Цели и задачи дисциплины, обозначения терминологий. Описание процесса создания систем помощи принятия решений. Изучение цепочки: «Измерение» - «Моделирование» - «Анализ». Современные системы сбора и обработки геоинформации.

Тема 2. Основной функционал программного комплекса Golden Software

УК-1, ОПК-1

Программный комплекс Golden Software. Характеристики, функционал, область применения Golden Software. Характеристики, функционал программного обеспечения Surfer и Grapher, входящих в программный комплекс Golden Software. Изучение методов интерполяции. Область применения программного обеспечения Surfer для построения 2D и 3D карт по гидрометеорологическим данным.

Тема 3. Источники гидрометеорологических данных

УК-1, ОПК-1

Гидрометеорологические данные. Контактные и дистанционные методы сбора гидрометеорологических данных (геоданные). База данных, их основные характеристики. Принципы измерения параметров Земли из Космоса. Системы дистанционного зондирования Земли и агрегаторы геоданных.

Тема 4. Основной функционал системы дрейфующих буев «АРГО»

УК-1, ОПК-1

Система дрейфующих буев «АРГО». Характеристики, функционал, область применения системы дрейфующих буев «АРГО». Механизмы получения геоданных с помощью систем дрейфующих буев.

Тема 5. Основной функционал программного комплекса LandSat

УК-1, ОПК-1

Спутниковое дистанционное зондирование Земли LandSat 7 и LandSat 8 в рамках программного комплекса LandSat. Характеристики, функционал, область применения программного комплекса LandSat. Принципы измерения и описание каналов съемки. Механизмы получения спутниковых данных.

Тема 6. Основной функционал геоинформационной системы QGIS

УК-1, ОПК-1

Геоинформационная система QGIS. Характеристики, функционал, область применения геоинформационной системы QGIS. Вводные этапы работы с QGIS. Создание

шейп-файлов в геоинформационной среде QGIS на основе спутниковых снимков и геоданных.

Тема 7. Многолетний анализ спутниковых геоданных УК-1, ОПК-1

Спутниковые геоданные и их анализ. Механизмы выявления различных объектов с помощью комбинирования информации, полученной на разных каналах спутников LandSat 7 и LandSat 8. Особенности использования комбинаций каналов спутниковых систем. Сравнение многолетних спутниковых снимков и выявление изменений.

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5. Содержание лабораторных занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов	В том числе часов самостоятельной работы
1	Лабораторная работа №1. Введение в предметную область дисциплины.	2	12
2	Лабораторная работа №2. Основной функционал программного комплекса Golden Software.	4	12
3	Лабораторная работа №3. Источники гидрометеорологических данных.	4	12
4	Лабораторная работа №4. Основной функционал системы дрейфующих буев «АРГО».	4	12
5	Лабораторная работа №5. Основной функционал программного комплекса LandSat.	4	12
6	Лабораторная работа №6. Основной функционал геоинформационной системы QGIS.	4	14
7	Лабораторная работа №7. Многолетний анализ спутниковых геоданных.	6	14

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

1. Инновационные технологии геоинформационного обеспечения управления данными предприятия / Н.Н. Попов, Л.В. Александрова, В.М. Абрамов, – СПб.: СпецЛит, 2017. - 51 с.. Текст электронный // Электронная библиотека РГГМУ [сайт]. – URL: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_04837d21305f4a808ed637c5fda17db0.pdf
2. Электронный учебный курс «Системные процессы и моделирование в геоинформационном управлении» в системе Moodle. – URL: <https://moodle.rshu.ru/course/index.php?categoryid=373>

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

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 70;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации – 30.

6.1. Текущий контроль

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

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 – экзамен.

Форма проведения: **устный ответ на два вопроса в билете.**

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 6. Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Устная защита 7 (семи)* лабораторных работ	0-70
*Устная защита 1 (одной) лабораторной работы	0-10
Промежуточная аттестация	0-30
ИТОГО	0-100

Таблица 7. Балльная шкала промежуточной аттестации

Оценка	Баллы
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	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 рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Системные процессы и моделирование в геоинформационном управлении».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Завгородний В. Н. Введение в векторный анализ: Учебное пособие для магистратуры. Завгородний В. Н. – Санкт-Петербург: РГГМУ, 2023 – 147с. – (Высшее образование). - ISBN 978-5-289-00845-4. – Текст электронный // Электронная библиотека РГГМУ [сайт]. – URL: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_b2e69accb7f14efc858566ae6f2349c4.pdf
2. Клименко, Д. Е. Методы и средства гидрометеорологических измерений : учебно-методическое пособие / Д. Е. Клименко ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2021. - 75 с. - ISBN 978-5-7996-3259-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1920486>

Дополнительная литература

1. Платонов, А. В. Машинное обучение: учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 85 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15561-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544780>
2. Зольников, И. Д. Введение в геоинформационные системы и дистанционное зондирование: учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Д. Зольников. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 118 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18576-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536336>

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. <http://www.citforum.ru/database/case/index.shtml>. (CASE - технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем).
2. <http://books.listsoft.ru/book.asp?cod=123239&rp=1> (List SOFT. Каталог программ);
3. <http://esimo.ru/portal> (ЕСИМО – межведомственная федеральная информационная система)
4. <https://qgis.org/ru/site/> (Свободная географическая информационная система с открытым кодом)
5. <https://ocean.extech.ru/ioc/programs/argo.php> (Межправительственная океанографическая комиссия)
6. <https://www.goldensoftware.com/> (Разработка 2D и 3D визуализации данных)

8.3. Перечень программного обеспечения

1. Операционные системы: Astra linux\ Alt linux.
2. Геоинформационная система QGIS, триал (демо) версия.
3. Программный комплекс «АРГО», триал (демо) версия.
4. Программный комплекс «Golden Software», триал (демо) версия.
5. Яндекс браузер.
6. Архиватор 7-zip.
7. Файловый менеджер Far-manager.
8. Офисный пакет OpenOffice.

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. Консультант Плюс — кроссплатформенная справочная правовая система
2. Московский Центр непрерывного математического образования
3. IT-World: Мир цифровых и информационных технологий

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Электронно-библиотечная система eLibrary.
2. Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.
3. Национальное управления океанических и атмосферных исследований NOAA.
4. ЕСИМО – межведомственная федеральная информационная система.

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 аудитория для проведения лекционных занятий - укомплектована проектором и компьютером, связанным с Интернетом.

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий - укомплектована компьютерами, связанными с Интернетом.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и выходом в ЭИОС.

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.