

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Прикладной информатики

Фонд оценочных средств дисциплины

**Б1.О.05 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

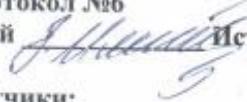
Уровень:

Магистратура

Форма обучения

Очная

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
28.06.2022 г., протокол №6

И.о. зав. кафедрой  Истомин Е.П.

Авторы-разработчики:
к.т.н., доцент Попов Н.Н.

Санкт-Петербург 2022

1. Паспорт Фонда оценочных средств по дисциплине

«Системные процессы и моделирование в геоинформационном управлении»

Таблица 1. Перечень оценочных средств текущего контроля

№	Тема дисциплины	Формируемые компетенции	Формы текущего контроля успеваемости
1 семестр			
1	Основы системных процессов в геоинформационном управлении	УК-1, ОПК-1	Устная защита результатов лабораторной работы
2	Методы системного анализа и моделирования	УК-1, ОПК-1	Устная защита результатов лабораторной работы
3	Динамическое моделирование в геоинформационных системах	УК-1, ОПК-1	Устная защита результатов лабораторной работы
4	Инструменты и программное обеспечение для моделирования в ГИС	УК-1, ОПК-1	Устная защита результатов лабораторной работы
5	Применение системного моделирования в управлении территориальными ресурсами	УК-1, ОПК-1	Устная защита результатов лабораторной работы
Форма промежуточной аттестации:			Экзамен

2. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

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

Таблица 2. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств
УК-1	Знать: — Принципы критического анализа проблемных ситуаций и стратегии действий для применения в профессиональной области.	Задания практико-ориентированного уровня: Лабораторные работы № 1, 2, 3, 4, 5.
	Уметь: — применять полученные знания в области системных процессов и моделирования геоинформационного управления для решения профессиональных задач.	Задания практико-ориентированного уровня: Лабораторные работы № 1, 2, 3, 4, 5.
	Владеть: — способностью самостоятельно разрабатывать стратегию решения проблемной ситуации и критически оценивать надежность источников информации для решения нестандартных задач.	Задания практико-ориентированного уровня: Лабораторные работы № 1, 2, 3, 4, 5.
ОПК-1	Знать: — принципы системных процессов и методы системного анализа, применимые в геоинформационном управлении для моделирования сложных территориальных систем.	Задания практико-ориентированного уровня: Лабораторные работы № 1, 2, 3, 4, 5.

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств
	Уметь: — 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.	Задания практико-ориентированного уровня: Лабораторные работы № 1, 2, 3, 4, 5.
	Владеть: — 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.	Задания практико-ориентированного уровня: Лабораторные работы № 1, 2, 3, 4, 5.

3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 3. Распределение баллов по видам учебной работы — 1 семестр

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Текущий контроль успеваемости	0-70
Промежуточная аттестация	0-30
ИТОГО	0-100

Таблица 3.1. Распределение баллов по текущему контролю успеваемости

№	Лабораторные работы	Баллы
1	Лабораторная работа №1. Основы системных процессов в геоинформационном управлении.	0-14
2	Лабораторная работа №2. Методы системного анализа и моделирования.	0-14
3	Лабораторная работа №3. Динамическое моделирование в геоинформационных системах.	0-14
4	Лабораторная работа №4. Инструменты и программное обеспечение для моделирования в ГИС.	0-14
5	Лабораторная работа №5. Применение системного моделирования в управлении территориальными ресурсами.	0-14
-	ИТОГО	0-70

Таблица 3.2. Конвертация баллов в итоговую оценку

Оценка	Баллы
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	0-39

4. Содержание оценочных средств текущего контроля. Критерии оценивания

Перечень учебно-методического и информационного обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в рабочих программах и методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины.

Перечень лабораторных работ, методика выполнения и критерии оценивания по темам дисциплины:

Лабораторная работа №1.
«Основы системных процессов в геоинформационном управлении»

Формируемые компетенции: УК-1; ОПК-1.

Цель работы: освоить принципы критического анализа проблемных ситуаций и применить полученные знания в области системных процессов и моделирования геоинформационного управления.

Задания по освоению возможностей моделирования в геоинформационных системах:

1. Освойте возможности информационных систем, представленные на сайтах deltares.nl и ccpo.odu.edu/POMWEB/.
2. Проведите системный анализ различных гидродинамических моделей, путем отбора источников первичной информации и выявления информационных потребностей.
3. Рассчитайте количественные характеристики результатов моделирования различных процессов и осуществите оценку качества имеющихся данных.
4. Проведите анализ возможностей на сайте deltares.nl и ccpo.odu.edu/POMWEB/, посредством формирования модели геоинформационного управления, используя информационные технологии.

Таблица 4.1 Критерии оценивания лабораторной работы

Критерий оценивания	Результат
Работа представлена преподавателю, задания выполнены в полном объеме. Проведена устная защита результатов работы. Выявлены знания компетентности в рамках поставленной цели.	14 баллов
Работа представлена преподавателю, задания выполнены частично. Проведена устная защита результатов работы. Выявлены частичные знания компетентности в рамках поставленной цели.	8 баллов
Работа не была представлена преподавателю, задания не выполнены. Знания компетентности в рамках поставленной цели не выявлены.	0 баллов

Лабораторная работа №2.
«Методы системного анализа и моделирования»

Формируемые компетенции: УК-1; ОПК-1.

Цель работы: освоить математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для построения карты глубин по данным эхолота.

Задания по освоению возможностей программы:

1. Произведите первичную обработку гидрометеорологических данных, собранных с метеостанции в акватории Ладожского озера, используя программный комплекс Golden Software.
2. Обработайте данные эхолота с помощью системы Surfer, входящей в программный комплекс Golden Software и сформируете отчет на основе анализа данных.
3. Выберите метод интерполяции, исходя из поставленной задачи, и создайте Grid модель карты глубин акватории Ладожского озера.
4. Проведите интерполяцию данных в узлах сетки Grid-модели карты.
5. Постройте трехмерную карту батиметрии и карту распределения глубин Ладожского озера.

Таблица 4.2. Критерии оценивания лабораторной работы

Критерий оценивания	Результат
Работа представлена преподавателю, задания выполнены в полном объеме. Проведена устная защита результатов работы. Выявлены знания компетентности в рамках поставленной цели.	14 баллов
Работа представлена преподавателю, задания выполнены частично. Проведена устная защита результатов работы. Выявлены частичные знания компетентности в рамках поставленной цели.	8 баллов
Работа не была представлена преподавателю, задания не выполнены. Знания компетентности в рамках поставленной цели не выявлены.	0 баллов

Лабораторная работа №3.
«Динамическое моделирование в геоинформационных системах»

Формируемые компетенции: УК-1, ОПК-1.

Цель работы: освоить универсальную и общепрофессиональную компетентность, изучая сведения в открытых источниках данных, используемых в научно-исследовательской деятельности, провести критический анализ проблемных ситуаций.

Задания по освоению возможностей программы:

1. Проанализируйте различные источники гидрометеорологических геоданных и выберите необходимые данные для геоинформационного управления.
2. Проведите выгрузку баз данных, содержащих гидрометеорологические сведения, и оцените их количественные характеристики, структуру, точность и качество.
3. Выберите из списка доступных снимков проектов Landsat, Santinel и Modis те, которые отвечают географическим требованиям, сделайте подборку из 3-5 карт.
4. Проведите анализ имеющихся данных, проведите оценку их качества.

Таблица 4.3. Критерии оценивания лабораторной работы

Критерий оценивания	Результат
Работа представлена преподавателю, задания выполнены в полном объеме. Проведена устная защита результатов работы. Выявлены знания компетентности в рамках поставленной цели.	14 баллов
Работа представлена преподавателю, задания выполнены частично. Проведена устная защита результатов работы. Выявлены частичные знания компетентности в рамках поставленной цели.	8 баллов
Работа не была представлена преподавателю, задания не выполнены. Знания компетентности в рамках поставленной цели не выявлены.	0 баллов

Лабораторная работа №4.
«Инструменты и программное обеспечение для моделирования в ГИС»

Формируемые компетенции: УК-1; ОПК-1.

Цель работы: освоить универсальную и общепрофессиональную компетентность, используя математический анализ и моделирование геоинформационного управления, для решения нестандартных задач, на основе геоданных распределения гидрофизических характеристик для Северо-Западной части Северного моря.

Задания по освоению возможностей программы:

1. Разработайте структуру базы геоданных: спроектируйте структуру данных, включите список требуемых сущностей, выявите связи между сущностями, их отношения связей и сущностей.
2. Выберите возможный вариант производственных задач:
 - формирование слоев геоданных на основе данных Argo;
 - расчет полей распределения характеристик;
 - планирование потребности в вычислительных ресурсах;
 - планирование потребности в распределенном хранении геоданных;
 - учет и контроль источников геоданных;
 - контроль качества измеренной информации;
 - задача по выбору студента.
3. Постройте датологическую модель с учетом ограничений, накладываемых СУБД и инструментальными средствами, выбранными для физической реализации базы данных.
4. Произведите физическое проектирование и реализацию базы данных и приложения для работы с ней. На данном этапе необходимо создать базу данных, разработать формы для ввода данных, отчеты и запросы, необходимые для решения поставленной задачи.

Таблица 4.4. Критерии оценивания лабораторной работы

Критерий оценивания	Результат
Работа представлена преподавателю, задания выполнены в полном объеме. Проведена устная защита результатов работы. Выявлены знания компетентности в рамках поставленной цели.	14 баллов
Работа представлена преподавателю, задания выполнены частично. Проведена устная защита результатов работы. Выявлены частичные знания компетентности в рамках поставленной цели.	8 баллов
Работа не была представлена преподавателю, задания не выполнены. Знания компетентности в рамках поставленной цели не выявлены.	0 баллов

Лабораторная работа №5.
«Применение системного моделирования в управлении территориальными ресурсами»

Формируемые компетенции: УК-1; ОПК-1.

Цель работы: освоить универсальную и общепрофессиональную компетентность в рамках работы с построением спутниковых снимков проекта Landsat для последующей реализации критического анализа данных и разработки стратегии действий по геоинформационному управлению.

Задания по освоению возможностей программы:

1. Освойте принципы работы с базой данных проекта Landsat.
2. Получите от преподавателя географический регион, а также набор геоданных, для которого необходимо подобрать спутниковые снимки.
3. Средствами агрегатора earthexplorer.usgs.gov выберите искомый регион, временной интервал и установите пороговое значение облачного покрытия.
4. Проведите выгрузку данных, проанализируйте и подготовьте их для будущей загрузки в геоинформационную систему QGIS.
5. Обоснуйте стратегию действий по геоинформационному управлению данного региона.

Таблица 4.5. Критерии оценивания лабораторной работы

Критерий оценивания	Результат
Работа представлена преподавателю, задания выполнены в полном объеме. Проведена устная защита результатов работы. Выявлены знания компетентности в рамках поставленной цели.	14 баллов
Работа представлена преподавателю, задания выполнены частично. Проведена устная защита результатов работы. Выявлены частичные знания компетентности в рамках поставленной цели.	8 баллов
Работа не была представлена преподавателю, задания не выполнены. Знания компетентности в рамках поставленной цели не выявлены.	0 баллов

5. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: **экзамен.**

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

Перечень вопросов и критерии оценивания ответов на вопросы в билете по темам дисциплины.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

Компетенции: УК-1

1. Критический анализ данных в геоинформатике. Основные этапы анализа проблемных ситуаций.
2. Какую роль играет понятие «классическая» информатика для геоинформационного управления? В чем заключается сущность и связь между ними? Какие возможности предоставляет применение прикладного аспекта?
3. Сформулируйте три основных компоненты геоданных, хранящихся в ГИС.
4. Выявление проблемных ситуаций на основе анализа слоёв в ГИС. Основные принципы работы со слоями, критический анализ и стратегии решения проблемных ситуаций.
5. Моделирование геоинформационного управления для решения проблемных ситуаций. Основные понятия, структура, классификации, категории и архитектура построения различных геоинформационных моделей.
6. Какие четыре основных модуля входят в состав ГИС? Как они характеризуются и сравниваются между собой? Каковы принципы работы каждого модуля для геоинформационного управления?
7. Какие три варианта классификации ГИС существуют с позиции геоинформационного управления? Как они отличаются друг от друга? Есть ли возможность синхронизации работы с геоданными в каждом из этих вариантов?
8. Функциональные возможности ГИС. Ввод, обработка, хранение данных и геоанализ и выявление проблемных ситуаций.
9. Растровая модель данных в ГИС для разработки стратегии решения проблемной ситуации. Основные характеристики, принципы построения и отличия от векторной модели.
10. Векторная модель данных в ГИС для разработки стратегии решения проблемной ситуации. Основные характеристики, принципы построения и отличия от растровой модели.
11. Банк геоданных. Определение, возможные операции с данными для формирования сценария по геоинформационному управлению и выявлению рисков.
12. Система управления базами геоданных. Основные понятия, виды взаимодействия, особенности работы, используемые модели данных для геоинформационного управления.
13. Цифровая модель местности. Определение, виды и особенности построения, основные принципы критического анализа.
14. Моделирование цифровой топографической карты. Понятия, основные характеристики, цели и задачи проектирования.
15. Автоматизированное картографирование. Определение, элементы математической основы карт, источники геоданных, выявление рисков.

Компетенции: ОПК-1

16. Требования традиционной картографии по отношению к цифровым моделям местности для решения нестандартных задач.
17. Геокодирование. Основные понятия, виды и классификация, возможное применение различных аппаратов математического анализа.
18. Сетевой анализ. Определения, возможное применение в различных сферах профессиональной деятельности.
19. Принцип обратной связи для исследования структуры систем. Основные этапы, возможное применение.
20. Закон Шеннона-Эшби. Понятие, пример использования в ГИС.
21. Принципы системности и комплексности. Основные понятия, учет всех особенностей структуры управляемого коллектива.
22. Принцип моделирования на основе полученных геоданных. Основные понятия, возможные применения математического аппарата.
23. Принципы разработки аналитических экономико-математических моделей. Основные этапы, термины, пример использования на практике.
24. Основной принцип работы с данными в динамической ГИС на основе методов математического анализа.
25. Зависимость между СУБД и ГИС. Ключевые концепции, обобщённые функции, варианты использования СУБД в ГИС.
26. Служебные поля в атрибутивных таблицах. Понятия, компоненты таблиц, отношения таблиц для моделирования геоинформационного управления.
27. Взаимодействие с картографическим сервером через API. Определения, возможности интерфейса, классификации.
28. Основное применение API. Наборы правил и инструкций, принцип взаимодействия.
29. Характеристика основных графических форматов. Определения, свойства, выявления различий.
30. BigData в гидрометеорологии. Основные понятия, отличия от классической модели БД, принципы работы с BD в гидрометеорологии.
31. Machinelearning. Основные понятия, классификация, виды обучения и тестирования. Этапы развития.
32. Internet of things (IoT). Основные понятия, классификация, используемые протоколы и виды устройств. IoT в ГИС. Этапы развития.
33. Применение плат Arduino для автоматизации измерений. Основные понятия, методы и средства реализации.
34. Arduino и RaspberryPi. Основные отличия, характеристики, принципы работы в ГИС.

Таблица 5. Критерии оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена

Критерий оценивания	Баллы
Обучающийся ответил на два вопроса в билете. Продemonстрировал знания по формируемым компетенциям в полном объеме (приводились доводы и объяснения). Знания освоения компетенций выявлены.	30 баллов
Обучающийся ответил частично на два вопроса в билете. Продemonстрировал знания по формируемым компетенциям частично. Постиг смысл изучаемого материала (может высказать вербально, четко и ясно, или конструировать новый смысл, новую позицию). Знания освоения компетенций выявлены частично.	15 баллов
Обучающийся не ответил на вопросы в билете. Не может согласовать свою позицию или действия относительно обсуждаемой тематики. Знания освоения компетенций не выявлены.	0 баллов