

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.09 Цифровое моделирование и проектирование

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль):

Прикладные геоинформационные системы управления

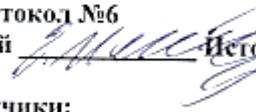
Уровень:

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. Колбина О.Н.

Сафонова Т.В.

Санкт-Петербург 2022

1. Паспорт Фонда оценочных средств по дисциплине

«Цифровое моделирование и проектирование»

Таблица 1. Перечень оценочных средств текущего контроля

| № | Тема дисциплины | Формируемые компетенции | Формы текущего контроля успеваемости |
|--|--|---------------------------|---|
| 2 семестр | | | |
| 1 | Концептуальные модели систем, формализация систем | ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8 | Устная защита результатов лабораторной работы |
| 2 | Моделирование систем | ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8 | Устная защита результатов лабораторной работы |
| 3 | Проектирование информационных систем на основе моделирования | ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8 | Устная защита результатов лабораторной работы |
| 4 | UML-диаграммы как пример моделирования ИС | ОПК-5, ОПК-7 | 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:
ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8

Таблица 2. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

| Формируемые компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций | Виды оценочных средств |
|-------------------------|--|---|
| ОПК-5 | Знать: <ul style="list-style-type: none"> — принципы формирования требований к разрабатываемой информационной системе; — механизм проведения оценки моделей при разработке информационных систем. | Задания практико-ориентированного уровня: Лабораторная работа №1, 2, 3, 4 |
| | Уметь: <ul style="list-style-type: none"> — выявлять требования, разрабатывать архитектурные и аспектные модели информационных систем; — проводить оценку моделей информационных систем. | Задания практико-ориентированного уровня: Лабораторная работа №1, 2, 3, 4 |
| | Владеть: <ul style="list-style-type: none"> — современными технологиями моделирования информационных систем; — современными методологиями проведения оценки моделей информационных систем. | Задания практико-ориентированного уровня: Лабораторная работа №1, 2, 3, 4 |

| | | |
|-------|--|---|
| ОПК-7 | Знать: — принципы, методы и типы проектирования ИС; — методы моделирования информационных систем и с их использованием. | Задания практико-ориентированного уровня: Лабораторная работа №1, 2, 3, 4 |
| | Уметь: — использует математическое моделирование в области проектирования и управления информационными системами. | Задания практико-ориентированного уровня: Лабораторная работа №1, 2, 3, 4 |
| | Владеть: — способами моделирования процесса с использованием информационных систем; — способами проектирования информационных систем с использованием систем моделирования. | Задания практико-ориентированного уровня: Лабораторная работа №1, 2, 3, 4 |
| ОПК-8 | Знать: — основы формирования управленческих и стратегических решений проекта; — основные этапы управления рисками проекта. | Задания практико-ориентированного уровня: Лабораторная работа №1, 2, 3 |
| | Уметь: — принимать управленческие и стратегические решения в процессе создания информационной системы; — формулировать, формировать и применять критерии оценки эффективности полученных результатов профессиональной деятельности с учетом заданных ограничений. | Задания практико-ориентированного уровня: Лабораторная работа №1, 2, 3 |
| | Владеть: — способами управления процессом разработки и принятия решений на основе использования современных методов исследования и технологических решений; — методами формирования управленческих и стратегических решений в процессе работы над проектом. | Задания практико-ориентированного уровня: Лабораторная работа №1, 2, 3 |

3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 3. Распределение баллов по видам учебной работы — 2 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. Концептуальные модели систем, формализация систем. | 0-10 |

| № | Лабораторные работы | Баллы |
|---|--|-------------|
| 2 | Лабораторная работа №2. Моделирование систем. | 0-20 |
| 3 | Лабораторная работа №3. Проектирование информационных систем на основе моделирования. | 0-20 |
| 4 | Лабораторная работа №4. UML-диаграммы как пример моделирования ИС. | 0-20 |
| - | 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 опросов, лабораторных работ, методика выполнения и критерии оценивания по темам дисциплины:

Лабораторная работа №1
«Концептуальные модели систем, формализация систем»

Формируемые компетенции: ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8.

Цель работы:изучить концептуальные модели систем и их формализацию, а также освоить методы и подходы к моделированию как инструменту научного познания и проектирования в области геоинформационных систем.

В рамках лабораторной работы выполните следующие **задачи**:

1. Разработка концептуальной модели системы:

- Выберите конкретную систему управления (например, управление земельными ресурсами, управление водными ресурсами или управление транспортной инфраструктурой).
- Создайте концептуальную модель этой системы, используя подходы, изученные на занятиях. Определите основные элементы системы, их свойства и взаимосвязи. Подготовьте отчет, в котором опишите процесс разработки модели, используемые методы и полученные результаты. Включите визуализацию модели (например, диаграмму).

2. Формализация системы и описание языка:

- На основе разработанной концептуальной модели выберите один из элементов системы и формализуйте его с использованием языка описания систем (например, UML, BPMN или другого подходящего языка).
- Опишите свойства и процессы, связанные с выбранным элементом, и создайте соответствующую диаграмму. Подготовьте отчет, в котором опишите процесс формализации, используемые языки и методы, а также представьте визуализацию формализованного элемента.

Таблица 5.1. 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. | 10 баллов |
| Работа представлена преподавателю, задания выполнены частично. Проведена устная защита результатов работы. Выявлены частичные знания компетентности в рамках поставленной цели. | 5баллов |
| Работа не была представлена преподавателю, задания не выполнены. Знания компетентности в рамках поставленной цели не выявлены. | 0 баллов |

Лабораторная работа №2 «Моделирование систем»

Формируемые компетенции: ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8.

Цель работы:изучить основы имитационного моделирования, его технологии и инструментальные средства, а также освоить методы проектирования имитационных систем в контексте прикладных геоинформационных систем.

В рамках лабораторной работы выполните следующие **задачи**:

- 1. Разработка имитационной модели системы:**
 - Выберите реальную систему, подлежащую имитационному моделированию (например, систему управления транспортными потоками, систему мониторинга окружающей среды или систему распределения ресурсов).
 - Создайте имитационную модель этой системы, используя подходы, изученные на занятиях. Определите ключевые элементы системы, их взаимодействия и параметры, которые будут имитироваться. Подготовьте отчет, в котором опишите процесс разработки модели, используемые методы и полученные результаты. Включите визуализацию модели (например, блок-схему или диаграмму).
- 2. Использование инструментальных средств моделирования:**
 - Выберите одно из инструментальных средств для имитационного моделирования (например, AnyLogic, Simul8, NetLogo или другой подходящий инструмент).
 - Реализуйте имитационную модель, созданную на предыдущем этапе, в выбранной среде. Проведите серию экспериментов, варьируя ключевые параметры модели, и проанализируйте полученные результаты. Подготовьте отчет, в котором опишите процесс реализации модели, использованные инструменты и методы, а также представьте результаты экспериментов (графики, таблицы).
- 3. Анализ и интерпретация результатов моделирования:**
 - На основе полученных данных из имитационной модели проведите анализ результатов. Определите, какие выводы можно сделать о поведении системы в различных условиях.
 - Подготовьте презентацию, в которой представьте результаты анализа, интерпретацию данных и рекомендации по улучшению системы. Включите в презентацию визуализации (графики, диаграммы) и краткое описание методов, использованных для анализа.

Таблица 5.2. 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. | 20 баллов |
| Работа представлена преподавателю, задания выполнены частично. Проведена устная защита результатов работы. Выявлены частичные знания компетентности в рамках поставленной цели. | 14баллов |
| Работа не была представлена преподавателю, задания не выполнены. Знания компетентности в рамках поставленной цели не выявлены. | 0 баллов |

Лабораторная работа №3
«Проектирование информационных систем на основе моделирования»

Формируемые компетенции: ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8.

Цель работы: изучить этапы проектирования информационных систем и современные методы разработки, а также освоить применение моделирования для проектирования эффективных информационных систем в области прикладных геоинформационных систем управления.

В рамках лабораторной работы выполните следующие **задачи**:

- 1. Анализ требований к информационной системе:**
 - Выберите конкретную область применения (например, управление земельными ресурсами, мониторинг окружающей среды или управление транспортными потоками) и определите основные требования к информационной системе, которая будет разрабатываться для этой области.
 - Проведите интервью с потенциальными пользователями (можно использовать гипотетические сценарии) для выявления их потребностей и ожиданий от системы. Подготовьте отчет, в котором опишите процесс сбора требований, основные выявленные потребности и предложенные функциональные возможности системы.
- 2. Создание концептуальной модели информационной системы:**
 - На основе собранных требований разработайте концептуальную модель информационной системы, используя методы моделирования (например, UML-диаграммы, ER-диаграммы или другие подходящие инструменты).
 - Определите ключевые компоненты системы, их взаимосвязи и основные процессы. Подготовьте отчет, в котором представьте визуализацию модели и опишите ее элементы, а также обоснуйте выбор используемых методов моделирования.
- 3. Проектирование архитектуры информационной системы:**
 - Разработайте архитектуру информационной системы, основываясь на концептуальной модели. Определите основные модули системы, их функции и взаимодействия.
 - Используйте современные методы проектирования (например, архитектурные шаблоны, микросервисная архитектура) для создания схемы архитектуры. Подготовьте отчет, в котором опишите архитектурные решения, обоснуйте выбор подходов и представьте визуализацию архитектуры системы (например, блок-схему или диаграмму компонентов).

Таблица 5.3. 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. | 20 баллов |
| Работа представлена преподавателю, задания выполнены частично. Проведена устная защита результатов работы. Выявлены частичные знания компетентности в рамках поставленной цели. | 14баллов |
| Работа не была представлена преподавателю, задания не выполнены. Знания компетентности в рамках поставленной цели не выявлены. | 0 баллов |

Лабораторная работа №4
«UML-диаграммы как пример моделирования ИС»

Формируемые компетенции: ОПК-5, ОПК-7

Цель работы:изучить язык визуального моделирования UML и его применение для создания различных типов диаграмм, необходимых для проектирования информационных систем в области прикладных геоинформационных систем управления.

В рамках лабораторной работы выполните следующие **задачи**:

- 1. Создание диаграммы вариантов использования:**
 - Выберите конкретную прикладную геоинформационную систему (например, систему управления земельными ресурсами или систему мониторинга окружающей среды).
 - Определите основные функции системы и идентифицируйте пользователей (актеров), взаимодействующих с системой. Создайте диаграмму вариантов использования, которая визуализирует взаимодействия между пользователями и системой. Подготовьте отчет, в котором опишите процесс создания диаграммы, основные функции и актеров, а также представьте визуализацию диаграммы.
- 2. Разработка диаграммы классов:**
 - На основе диаграммы вариантов использования разработайте диаграмму классов, которая будет отражать структуру данных и взаимосвязи между основными классами системы.
 - Определите атрибуты и методы для каждого класса, а также их отношения (ассоциации, наследование и агрегация). Подготовьте отчет, в котором опишите процесс разработки диаграммы классов, обоснуйте выбор классов и их взаимосвязей, а также представьте визуализацию диаграммы.
- 3. Создание диаграммы последовательности и диаграммы развертывания:**
 - Выберите один из ключевых сценариев взаимодействия в вашей системе (например, процесс добавления нового земельного участка в систему) и создайте диаграмму последовательности, которая визуализирует порядок взаимодействия объектов в этом сценарии.
 - Затем разработайте диаграмму развертывания, которая покажет, как компоненты системы будут развернуты на аппаратных узлах. Подготовьте отчет, в котором опишите процесс создания диаграмм, их элементы и взаимосвязи, а также представьте визуализации диаграмм.

Таблица 5.4. 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. | 20 баллов |
| Работа представлена преподавателю, задания выполнены частично. Проведена устная защита результатов работы. Выявлены частичные знания компетентности в рамках поставленной цели. | 14баллов |
| 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 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: ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8

1. Что такое концептуальная модель системы и какова ее основная цель?
2. Какие основные элементы включает в себя концептуальная модель?
3. Каковы основные этапы формализации системы?
4. В чем разница между формальной и неформальной спецификацией системы?
5. Каковы преимущества использования концептуальных моделей в проектировании систем?
6. Приведите примеры методов формализации систем.
7. Как концептуальные модели помогают в понимании сложных систем?
8. Что такое абстракция в контексте моделирования систем?
9. Каковы основные подходы к созданию концептуальных моделей?
10. Как концептуальные модели могут быть использованы для анализа требований к системе?
11. Что такое моделирование системы и какие его основные цели?
12. Каковы основные типы моделей, используемых в системном моделировании?
13. В чем разница между статическим и динамическим моделированием?
14. Какие методы и инструменты используются для моделирования систем?
15. Каковы основные этапы процесса моделирования?
16. Что такое имитационное моделирование и в каких случаях оно применяется?
17. Каковы преимущества и недостатки различных подходов к моделированию?
18. Как можно оценить качество модели?
19. Приведите примеры применения моделирования в области геоинформационных систем.
20. Каковы перспективы развития методов моделирования сложных систем?
21. Каковы основные этапы проектирования информационных систем?
22. В чем заключается роль моделирования в процессе проектирования информационных систем?
23. Какие методы используются для анализа требований к информационным системам?
24. Каковы основные компоненты архитектуры информационной системы?
25. Что такое жизненный цикл разработки информационной системы?
26. Каковы критерии оценки эффективности проектируемой информационной системы?
27. Как моделирование помогает в управлении рисками при проектировании систем?
28. Приведите примеры современных методов разработки информационных систем.
29. Каковы основные принципы проектирования пользовательского интерфейса информационных систем?
30. Каковы основные проблемы, с которыми сталкиваются при проектировании информационных систем?
31. Что такое UML и какова его роль в моделировании информационных систем?
32. Какие основные типы UML-диаграмм существуют и для чего они используются?

33. Какова структура диаграммы вариантов использования и какие элементы она включает?
34. В чем заключается отличие между диаграммой классов и диаграммой компонентов?
35. Как создается диаграмма последовательности и какие элементы она содержит?
36. Что такое диаграмма развертывания и как она используется в проектировании систем?
37. Как диаграмма деятельности помогает в моделировании бизнес-процессов?
38. Каковы основные принципы построения UML-диаграмм?
39. Приведите примеры применения UML-диаграмм в проектировании геоинформационных систем.
40. Как UML может быть интегрирован в процесс разработки программного обеспечения?

Таблица 6. 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 |