

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Прикладной информатики

Рабочая программа дисциплины

**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**

Согласовано  
Руководитель ОПОП

 **Истомин Е.П.**

Утверждаю

Проректор по УР  **Н.О. Верещагина**

Рекомендована решением  
Ученого совета института Информационных  
систем и геотехнологий

28 09 2022 г., протокол № 10

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

28 06 2022 г., протокол № 06

Зав. кафедрой  **Истомин Е.П.**

Авторы-разработчики:

 **Колбина О.Н.**  
 **Каламбет М.В.**

Санкт-Петербург 2022

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на \_\_\_\_/\_\_\_\_ учебный год  
без изменений\*

**Протокол заседания кафедры \_\_\_\_\_ от \_\_.\_\_.20 №\_\_**

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** освоения дисциплины – изучение основных стандартов моделирования и проектирования информационных систем (ИС); изучение методологических основ проектирования ИС с соответствующим инструментарием; формирование практических навыков по проектированию и моделированию информационных систем с помощью современных CASE-технологий.

#### **Задачи:**

- изучение основных стандартов моделирования и методов научных исследований и математического моделирования в области проектирования информационных систем;
- изучение технологий создания и функционирования информационных систем;
- изучение современных инструментальных средств моделирования информационных систем;
- освоение современных CASE-технологий.

### 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока дисциплин 1. Изучается во втором семестре, после таких дисциплин как:

Цифровизация профессиональной деятельности;

Архитектура геоинформационных систем;

Параллельно с такими дисциплинами как:

Интернационализация научных исследований;

Технология беспроводных сетей/Облачные вычисления.

В последствие изучаются такие дисциплины как:

Социальный инжиниринг;

Разработка и сопровождение требований к геоинформационным системам;

Научно-исследовательская практика;

Системы автоматизированного проектирования геоинформационных систем.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8

Таблица 1.

#### Общепрофессиональные компетенции

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения
<b>ОПК-5.</b> Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1 Формирует требования, разрабатывает архитектурные и аспектные модели информационных систем ОПК-5.2 Проводит оценку моделей информационных систем	<i>Знать:</i> принципы формирования требований к разрабатываемой информационной системе; механизм проведения оценки моделей при разработке информационных систем <i>Уметь:</i> выявлять требования, разрабатывать архитектурные и аспектные модели информационных систем; проводить оценку

		<p>моделей информационных систем</p> <p><i>Владеть:</i> современными технологиями моделирования информационных систем; современными методологиями проведения оценки моделей информационных систем</p>
<p><b>ОПК-7.</b> Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами</p>	<p>ОПК-7.1 Осуществляет выбор методов научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами</p>	<p><i>Знать:</i> принципы, методы и типы проектирования ИС; - методы моделирования информационных систем и с их использованием.</p> <p><i>Уметь:</i> использует математическое моделирование в области проектирования и управления информационными системами</p> <p><i>Владеть:</i> способен моделировать процесс с использованием информационных систем; способен проектировать информационные системы с использованием систем моделирования.</p>
<p><b>ОПК-8.</b> Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов</p>	<p>ОПК-8.1. Принимает управленческие и (или) стратегические решения в профессиональной сфере</p> <p>ОПК-8.2 Оценивает риски и управляет процессом разработки и принятия решений на основе использования современных методов исследования и технологических решений</p>	<p><i>Знать:</i> основы формирования управленческих и стратегических решений проекта; основные этапы управления рисками проекта</p> <p><i>Уметь:</i> Принимает управленческие и стратегические решения в процессе создания информационной системы; формулирует, формирует и применяет критерии оценки эффективности полученных результатов профессиональной деятельности с учетом заданных ограничений</p> <p><i>Владеть:</i> управляет процессом разработки и принятия решений на основе</p>

		использования современных методов исследования и технологических решений; формирует управленческие и стратегические решения в процессе работы над проектом
--	--	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

Таблица 2.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

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

##### 4.2. Структура дисциплины

Таблица 3.

Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Тема дисциплины	С е м е с т р	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Лабораторные работы	СРС			
<b>1</b>	Концептуальные	2	7	8	24	Опрос	ОПК-5, ОПК-7,	ОПК-5.1, ОПК-

	модели систем, формализация систем					Отчеты по лабораторным работам.	ОПК-8	5.2, ОПК-7.1, ОПК-8.1, ОПК-8.2
2	Моделирование систем	2	15	14	48	Опрос Отчеты по лабораторным работам.	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-7.1, ОПК-8.1, ОПК-8.2
3	Проектирование информационных систем на основе моделирования	2	4	4	8	Отчеты по лабораторным работам.	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-7.1, ОПК-8.1, ОПК-8.2
4	UML-диаграммы как пример моделирования ИС	2	2	2	8	Отчеты по лабораторным работам.	ОПК-5, ОПК-7	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-7.1,
	<b>ИТОГО</b>		<b>28</b>	<b>28</b>	<b>88</b>	-	-	-

### 4.3. Содержание тем дисциплины

**1. Концептуальные модели систем, формализация систем.** Предмет, цели и задачи раздела. Представление о технологии управления, инженерного мышления и обработки информации.

Моделирование как метод научного познания и мышления. Понятие отображения информации. Модель и мышление. Понятие модели, задачи, метода, алгоритма. Действия с моделями. Использование моделирования при исследовании, проектировании и эксплуатации систем обработки информации и управления.

Концептуальные модели систем. Язык описания систем. Соотношение моделирования и языка. Проект. Система. Элемент. Состав. Объект - свойства и процесс. Моделирование и проектирование.

**2. Моделирование систем.** Понятие об имитации. Имитационное мышление. Технология имитационного моделирования. Проектирование имитационных систем. Инструментальные средства моделирования. Вычислительная среда модели. Моделирование при исследованиях и проектировании; перспективы развития машинного моделирования сложных систем.

Общая схема моделирования. Технологическая схема моделирования. Информационное, функциональное, формализованное моделирование. Типы моделей. Инструментальные средства моделирования. Среды для отражения свойств и процессов. Подобие.

Моделирование и проектирование, взаимосвязь двух процессов. Операции процесса проектирования. Виды и типы проектов. Системы проектирования. Критерии при проектировании систем. Язык моделирования. Моделирование на основе операций Коллера (пример).

Перспективы моделирования. Инструментальные средства реализации моделей. Языки и системы моделирования.

Неформальный синтез. Процедура, этапы. Концептуальное моделирование. Интервью. Методы генерации идей. Методы экспертизы. Анализ и интерпретация результатов моделирования систем в вычислительной искусственной среде.

Моделирование при исследовании и проектировании искусственных систем. Перспективы развития машинного моделирования сложных систем.

**3. Проектирование информационных систем на основе моделирования.** Этапы проектирования информационных систем. Современные методы разработки информационных систем.

**4. UML-диаграммы как пример моделирования ИС.** Язык визуального моделирования.

Диаграмма вариантов использования. Диаграмма классов. Диаграмма компонентов. Диаграмма развертывания. Диаграмма деятельности. Диаграмма последовательности.

#### 4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 4.

Содержание лабораторных занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов
1,2	Автоматизация проведения проектных работ в соответствии с методологией DATARUN. Создание моделей в SilverRun	22
3,4	Сетевой анализ и календарное планирование проектов в MS Project 2003	6

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

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся.

#### 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 за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля -60;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации – 30.

##### 6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

##### 6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине **экзамен**.

Форма проведения экзамена: *устно по билетам*.

#### Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

##### ОПК-5, ОПК-7

1. Моделирование как метод научного познания и мышления.
2. Понятие отображения информации. Модель и мышление.
3. Понятие модели, задачи, метода, алгоритма.
4. Действия с моделями.

##### ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8

5. Использование моделирования при исследовании, проектировании и эксплуатации систем обработки информации и управления.
6. Концептуальные модели систем.
7. Язык описания систем.
8. Соотношение моделирования и языка.
9. Проект. Система. Элемент. Состав. Объект - свойства и процесс.
10. Моделирование и проектирование.
11. Понятие об имитации. Имитационное мышление.

12. Технология имитационного моделирования.
  13. Проектирование имитационных систем.
  14. Моделирование при исследованиях и проектировании; перспективы развития машинного моделирования сложных систем.
  15. Общая схема моделирования.
  16. Технологическая схема моделирования.
  17. Информационное, функциональное, формализованное моделирование.
  18. Типы моделей.
  19. Инструментальные средства моделирования.
  20. Среды для отражения свойств и процессов.
  21. Моделирование и проектирование, взаимосвязь двух процессов.
  22. Операции процесса проектирования.
  23. Виды и типы проектов. Системы проектирования.
  24. Критерии при проектировании систем.
  25. Язык моделирования.
  26. Моделирование на основе операций Коллера (пример).
  27. Перспективы моделирования.
  28. Неформальный синтез как один из методик моделирования.
  29. Концептуальное моделирование.
  30. Интервью. Методы генерации идей. Методы экспертизы.
  31. Анализ и интерпретация результатов моделирования систем в вычислительной искусственной среде.
  32. Моделирование при исследовании и проектировании искусственных систем.
  33. Этапы проектирования информационных систем.
  34. Современные методы разработки информационных систем.
- ОПК-5, ОПК-7**
35. Язык визуального моделирования UML.
  36. Диаграмма вариантов использования.
  37. Диаграмма классов.
  38. Диаграмма компонентов.
  39. Диаграмма развертывания.
  40. Диаграмма деятельности.
  41. Диаграмма последовательности.

### 6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 5.

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Сдача лабораторных работ 1-2	0-50
Опрос	0-20
Промежуточная аттестация	0-30
<b>ИТОГО</b>	<b>0-100</b>

Таблица 6.

Распределение дополнительных баллов

Дополнительные баллы (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
Участие в НИРС	0-8
Участие в Олимпиаде	0-5
Активность на учебных занятиях	0-2



<b>ИТОГО</b>	<b>0-15</b>
--------------	-------------

Таблица 7.

Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

<b>Оценка</b>	<b>Баллы</b>
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	0-39

### **7. Методические указания 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 «Цифровое моделирование и проектирование».

### **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины обеспечение дисциплины**

#### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

##### Основная

- Петрова, С.А. Моделирование информационного обеспечения систем оперативного менеджмента: учебное пособие / С.А. Петрова. - Москва: Инфра-М; Znanium.com, 2015. - 22 с. ISBN 978-5-16-103047-9 (online) - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/document?id=295635>
- Бескид, П. П. Проектирование защищенных информационных систем [Текст]: учебное пособие. Ч. 1. Конструкторское проектирование. Защита от физических полей / П. П. Бескид, В. Ю. Суходольский, Ю. М. Шапаренко ; РГГМУ. - Санкт-Петербург: [б. и.], 2008. - 195 с.
- Проектирование информационных систем и баз данных/Стасьшин В.М. - Новосибирск: НГТУ, 2012. - 100 с.: ISBN 978-5-7782-2121-5 - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/548234>

##### Дополнительная литература

- Петин, В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino [Текст]: руководство / В. А. Петин. - 3-е изд. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2019. - 495 с.
- Основы геоинформатики. В 2-х кн. [Текст]: учебное пособие. Кн. 2 / ред. : В. С. Тикунов. - Москва: Академия, 2004. - 477 с.
- Информационные системы и технологии [Текст] = Information systems and technologies: научное издание / ред. Ю. Ф. Тельнов; МЭСИ, Ин-т компьютерных технологий. - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2016. - 303 с.
- Современные географические информационные системы проектирования, кадастра и землеустройства: Учебное пособие / Шевченко Д.А., Лошаков А.В., Одинцов С.В. - Ставрополь: СтГАУ, 2017. - 199 с.: ISBN - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/976627>

#### 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- <http://www.citforum.tsu.ru/>
- <http://www.intuit.ru/>
- <http://www.wiley.com/compbooks/fastethernet>
- <http://www.gigabit-ethernet.org>

### 8.3. Перечень программного обеспечения

1. Ramus (бесплатно распространяемое ПО)
2. Microsoft Visio (Бета-версия)
3. Adobe Reader (Бета-версия)
4. SilverRun (Бета-версия)
5. MS Project 2007 (Бета-версия)

### 8.4. Перечень информационных справочных систем

1. Электронная библиотека ЭБС «Znanium» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://znanium.com/>

### 8.5. Перечень профессиональных баз данных

Электронно-библиотечная система eLibrary  
База данных Scopus

## 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 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.

Учебная лаборатория прикладных информационных технологий – 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.