

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Прикладной информатики

Рабочая программа дисциплины

**Геоинформационные технологии**

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

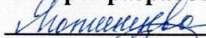
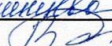
28 09 2022 г., протокол № 10

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

28 06 2022 г., протокол № 06

Зав. кафедрой  **Истомин Е.П.**

Авторы-разработчики:

 **Яготинцева Н.В.**  
 **Вагизов М.Р.**

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 дисциплины** – овладение студентами основными методами теории геоинформационных технологий. Приобретение навыков применения инструментальных средств ГИС специального назначения для моделирования транспортной сети.

Основные задачи дисциплины:

- изучить ГИС специального назначения.
- ознакомиться с представлением цифровой информации о местности в ГИС специального назначения.
- овладеть навыком послойной организации хранения и форматов представления цифровой информации о местности в ГИС специального назначения
- изучить методику проведения мониторинга поверхностей.
- ознакомиться с методикой моделирования в ГИС.
- овладеть инструментальными средствами ГИС специального назначения для решения задач по моделированию

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

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы. Изучение дисциплины требует входных компетенций, знаний, умений и навыков, предусмотренных следующими курсами:

- Информатика и программирование
- Базы данных
- Информационные технологии

### 3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ПК-2, ПК-4

Таблица 1.

Профессиональные компетенции		
Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК-2. Способен управлять процессами разработки и сопровождения требований к системам	ПК-2.3 Создает типовые требования и критерии качества информационной системы	<i>Знать:</i> ГИС специального назначения <i>Уметь:</i> представлять цифровую информацию о местности в ГИС специального назначения <i>Владеть:</i> навыком послойной организации хранения и форматов представления цифровой информации о местности в ГИС специального назначения.
ПК-4. Способен осуществлять экспертную поддержку разработки архитектуры	ПК-4.1 Применяет инструменты и методы проектирования и верификации архитектуры ИС ПК-4.2 Применяет современные	<i>Знать:</i> методику проведения мониторинга поверхностей <i>Уметь:</i> применять

<b>информационных систем</b>	стандарты информационного взаимодействия систем в профессиональной деятельности ПК-4.3 Использует программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций	методику моделирования в ГИС <i>Владеть:</i> инструментальными средствами ГИС специального назначения для решения задач по моделированию
------------------------------	---	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 6 зачетные единицы, 216 академических часа.

Таблица 2.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
<b>Объем дисциплины</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>84</b>
в том числе:	-
лекции	<b>28</b>
занятия семинарского типа:	
лабораторные занятия	<b>56</b>
<b>Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:</b>	<b>132</b>
в том числе:	-
курсовая работа	
контрольная работа	
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет, экзамен</b>

##### 4.2. Структура дисциплины

Таблица 3.

Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.	Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций

			Лекции	Практические занятия	СРС			
1	Основные понятия ГИС специального назначения. Теоретические основы и инструментальные средства проектирование	2	14	28	66	Выполнение лабораторной работы	ПК-2	ПК-2.3
2	Инструментальные средства ГИС специального назначения для решения практических задач.	3	14	28	66	Выполнение лабораторной работы	ПК-4	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
	<b>ИТОГО</b>	-	<b>28</b>	<b>56</b>	<b>132</b>	-	-	-

#### 4.3. Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1.** Основные понятия ГИС специального назначения. Теоретические основы и инструментальные средства проектирование

Определения и термины ГИС специального назначения;

Особенности ГИС специального назначения;

Принципы создания и использования ГИС специального назначения;

Состав и структура ГИС специального назначения;

Основные функции ГИС специального назначения;

Основные требования к ГИС специального назначения;

Представление цифровой информации о местности в ГИС специального назначения;

Характеристики и атрибуты объектов в цифровой информации о местности в ГИС специального назначения;

Пространственное положение объекта, топологические связи;

Иерархия объектов;

Виды цифровой картографической информации в ГИС специального назначения;

Послойная организация хранения и форматы представления цифровой информации о местности в ГИС специального назначения;

Открытый обменный формат цифровой картографической информации SXF;

Унифицированное ГИС-ядро;

Цифровая пространственная модель местности;

ГИС военного назначения. Основные понятия и функции;

Ведение оперативной обстановки. Редактор оперативной обстановки;

Электронные условные знаки оперативной обстановки;  
Групповые условные знаки оперативной обстановки;  
Создание типовых шаблонов групповых условных знаков оперативной обстановки;  
Применение групповых условных знаков оперативной обстановки на карте;  
Представление оперативной информации с учетом особенностей психологического восприятия;  
Взаимодействие с базой данных оперативной информации и библиотеками военно-прикладных задач;  
Водные объекты, основные понятия мониторинга, цели и задачи;  
Геоинформационные системы для мониторинга водных объектов;  
Краткая характеристика водных ресурсов РФ;  
Применения данных дистанционного зондирования и ГИС-технологий для мониторинга паводков и наводнений в РФ;  
Применение геоинформационных систем для оценки ущерба от затоплений;  
Моделирование зон затопления;  
ГИС для прогнозирования наводнений и паводков;  
Система поддержки принятия решений по управлению водными объектами с использованием ГИС;  
Геоинформационная система мониторинга водных объектов и нормирования экологической нагрузки;  
Классификация инженерных коммуникаций;  
Графы и графика;  
Узлы и участки инженерной сети;  
Задачи для ГИС-технологий в сфере инженерных коммуникаций;  
Методы решения и компьютерные технологии в задачах инженерных коммуникаций;  
ГИС для городских подземных коммуникаций;  
Мобильные ГИС для инженерных сетей;  
Использование геоинформационных технологий и пространственных данных в эксплуатации инженерных сетей: электрических, тепловых, водоканализационных, газо- и нефтепроводов.  
Применение геоинформационных систем на транспорте: транспортно-логистические задачи ГИС;  
Применение ГИС на отдельных видах транспорта;  
Управление имуществом терминальных комплексов;  
Управление парком транспортных средств;  
Построение и оптимизация маршрутов на существующей дорожной сети. Навигация;  
Управление транспортными потоками;  
Мониторинг подвижных объектов и грузов;  
Граф дорог;  
Геоинформационные системы в дорожной отрасли;  
Модели транспортной сети;  
ГИС автомобильных дорог и САПР автомобильных дорог;

**Раздел 2.** Инструментальные средства ГИС специального назначения для решения практических задач.

Геоинформационная система «Профессиональная ГИС Карта 2011». Функции и решаемые задачи;  
Геоинформационная система «Профессиональная ГИС Карта 2011». Инструментальные средства.  
Построение и анализ поверхностей;  
Методика проведения мониторинга водных объектов;  
Методика моделирования зон затопления;  
Влияние характеристик рельефа поверхности на формирование зон затопления;

Ввод данных ДЗЗ в ГИС для проведения моделирования и мониторинга;  
 Инструментальные средства ГИС специального назначения для решения задач по моделированию инженерных коммуникаций;  
 3-D моделирование городских инженерных сетей;  
 Проведение расчетов и моделирования инженерных коммуникаций на цифровой модели местности с помощью инструментальных средств ГИС специального назначения;  
 Применение инструментальных средств ГИС специального назначения для построения и оптимизация маршрутов на существующей дорожной сети;  
 Применение инструментальных средств ГИС специального назначения для управления транспортными потоками;  
 Применение инструментальных средств ГИС специального назначения для мониторинга подвижных объектов и грузов;  
 Применение инструментальных средств ГИС специального назначения для моделирования транспортной сети

#### 4.4. Содержание лабораторных работ

Таблица 4.

Содержание лабораторных занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов
1	Применение специализированного программного обеспечения для практического решения задач по построению и анализу поверхностей.	10
1	Применение специализированного программного обеспечения для практического решения по мониторингу состояния водных объектов и моделированию зон затопления.	18
2	Применение специализированного программного обеспечения для проведения расчетов и моделирования ситуаций на водных объектах РФ.	18
2	Применение специализированного программного обеспечения для решения задач по моделированию и расчету инженерных коммуникаций.	10

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

Таблица 5.

№ раздела курса и темы самостоятельного изучения	Содержание вопросов и заданий для самостоятельного изучения
Основные понятия ГИС специального назначения. Теоретические основы и инструментальные средства проектирование	Инструментальные средства ГИС специального назначения. Геоинформационная система. Инструментальные средства ГИС специального назначения для решения задач по моделированию инженерных коммуникаций.
Инструментальные	Инструментальные средства ГИС специального назначения.

№ раздела курса и темы самостоятельного изучения	Содержание вопросов и заданий для самостоятельного изучения
средства ГИС специального назначения для решения практических задач.	Применение системы «ГИС-3D» для решения транспортно-логистических задач. Ознакомление с возможностями системы и инструментальными средствами.

## 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 – **зачет, экзамен.**

Форма проведения зачета/экзамена: *устно по вопросам*

**Перечень вопросов для подготовки к зачету:**

ПК-2, ПК-4

1. Определения и термины ГИС специального назначения;
2. Особенности ГИС специального назначения;
3. Принципы создания и использования ГИС специального назначения;
4. Состав и структура ГИС специального назначения;
5. Основные функции ГИС специального назначения;
6. Основные требования к ГИС специального назначения;
7. Представление цифровой информации о местности в ГИС специального назначения;
8. Характеристики и атрибуты объектов в цифровой информации о местности в ГИС специального назначения;
9. Пространственное положение объекта, топологические связи;
10. Иерархия объектов;
11. Виды цифровой картографической информации в ГИС специального назначения;
12. Послойная организация хранения и форматы представления цифровой информации о местности в ГИС специального назначения;
13. Открытый обменный формат цифровой картографической информации SXF;
14. Унифицированное ГИС-ядро;
15. Цифровая пространственная модель местности;
16. ГИС военного назначения. Основные понятия и функции;
17. Ведение оперативной обстановки. Редактор оперативной обстановки;
18. Электронные условные знаки оперативной обстановки;
19. Групповые условные знаки оперативной обстановки;
20. Создание типовых шаблонов групповых условных знаков оперативной обстановки;
21. Применение групповых условных знаков оперативной обстановки на карте;
22. Представление оперативной информации с учетом особенностей психологического восприятия;
23. Взаимодействие с базой данных оперативной информации и библиотеками военно-



- прикладных задач;
24. Водные объекты, основные понятия мониторинга, цели и задачи;
  25. Геоинформационные системы для мониторинга водных объектов;
  26. Краткая характеристика водных ресурсов РФ;
  27. Применения данных дистанционного зондирования и ГИС-технологий для мониторинга паводков и наводнений в РФ;
  28. Применение геоинформационных систем для оценки ущерба от затоплений;
  29. Моделирование зон затопления;
  30. ГИС для прогнозирования наводнений и паводков;
  31. Система поддержки принятия решений по управлению водными объектами с использованием ГИС;
  32. Геоинформационная система мониторинга водных объектов и нормирования экологической нагрузки;
  33. Классификация инженерных коммуникаций;
  34. Графы и графика;
  35. Узлы и участки инженерной сети;
  36. Задачи для ГИС-технологий в сфере инженерных коммуникаций;
  37. Методы решения и компьютерные технологии в задачах инженерных коммуникаций;
  38. ГИС для городских подземных коммуникаций;
  39. Мобильные ГИС для инженерных сетей;
  40. Использование геоинформационных технологий и пространственных данных в эксплуатации инженерных сетей: электрических, тепловых, водоканализационных, газо- и нефтепроводов.
  41. Применение геоинформационных систем на транспорте: транспортно-логистические задачи ГИС;
  42. Применение ГИС на отдельных видах транспорта;
  43. Управление имуществом терминальных комплексов;
  44. Управление парком транспортных средств;
  45. Построение и оптимизация маршрутов на существующей дорожной сети. Навигация;
  46. Управление транспортными потоками;
  47. Мониторинг подвижных объектов и грузов;
  48. Граф дорог;
  49. Геоинформационные системы в дорожной отрасли;
  50. Модели транспортной сети;

#### **Перечень вопросов для подготовки к экзамену:**

##### ПК-4

1. Геоинформационная система «ГИС Панорама». Функции и решаемые задачи;
2. Геоинформационная система «ГИС Панорама». Инструментальные средства.
3. Построение и анализ поверхностей;
4. Методика проведения мониторинга водных объектов;
5. Методика моделирования зон затопления;
6. Влияние характеристик рельефа поверхности на формирование зон затопления;
7. Ввод данных ДЗЗ в ГИС для проведения моделирования и мониторинга;
8. Инструментальные средства ГИС специального назначения для решения задач по моделированию инженерных коммуникаций;
9. 3-D моделирование городских инженерных сетей;
10. Проведение расчетов и моделирования инженерных коммуникаций на цифровой модели местности с помощью инструментальных средств ГИС специального назначения;
11. Применение инструментальных средств ГИС специального назначения для построения и оптимизация маршрутов на существующей дорожной сети;
12. Применение инструментальных средств ГИС специального назначения для

управления транспортными потоками;

13. Применение инструментальных средств ГИС специального назначения для мониторинга подвижных объектов и грузов;

14. Применение инструментальных средств ГИС специального назначения для моделирования транспортной сети;

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### 7.1. Методические указания к занятиям лекционного типа

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

### 6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 6.

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Сдача лабораторных работ	0-40
Опрос	0-30
Промежуточная аттестация	0-30
<b>ИТОГО</b>	<b>0-100</b>

Таблица 7.

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 8.

Балльная шкала итоговой оценки на зачете

Оценка	Баллы
Зачтено	60-100
Незачтено	0-59

Таблица 9.

Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

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

## 7.2. Методические указания к занятиям семинарского типа

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 «Геоинформационные технологии».

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

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### Основная литература

- 1) Попов Н.Н., Александрова Л.В., Абрамов В.М. Аппаратно-программные средства геоинформационного обеспечения поддержки решений в рамках рационального природопользования. – СПб, СпецЛит, 2016.[Электронный ресурс] - Режим доступа: [http://elibr.rshu.ru/files\\_books/pdf/rid\\_f982b417571f4e62a275b6c34e00be1c.pdf](http://elibr.rshu.ru/files_books/pdf/rid_f982b417571f4e62a275b6c34e00be1c.pdf)
- 2) Т.Е. Симакина, Лабораторный практикум, Цифровая обработка спутниковых снимков с помощью ГИС IDRISI, РГГМУ 2004Электронный ресурс. Режим доступа: [http://elibr.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-217143142.pdf](http://elibr.rshu.ru/files_books/pdf/img-217143142.pdf)

#### Дополнительная литература

- 3) П.П. Бескид, Н.И. Куракина, Н.В. Орлова, Монография, Геоинформационные системы и технологии, РГГМУ 2010 Электронный ресурс. Режим доступа: [http://elibr.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-504180119.pdf](http://elibr.rshu.ru/files_books/pdf/img-504180119.pdf).
- 4) Гаврилова, И.В. Основы искусственного интеллекта [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.В. Гаврилова, О.Е. Масленникова. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2013. — 282 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/44749>.

### 8.3. Перечень программного обеспечения

- Операционная система: Windows 7.
- Офисный пакет: Microsoft Office 2007.
- QGIS

### 8.4. Перечень информационных справочных систем

- Электронная библиотека ЭБС «Лань» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

### 8.5. Перечень профессиональных баз данных

- Электронно-библиотечная система elibrary
- База данных Web of Science
- 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.

### **Учебная лаборатория прикладных информационных технологий.**

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.

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

**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.

#### **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.