

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«Санкт-Петербургский государственный университет**  
**промышленных технологий и дизайна»**  
**Высшая школа технологии и энергетики**  
**Кафедра охраны окружающей среды и рационального использования**  
**природных ресурсов**

# **ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

## **Выполнение курсовой работы**

Методические указания для студентов всех форм обучения  
по направлению подготовки  
20.04.01 — Техносферная безопасность

Составитель  
И. В. Антонов

Санкт-Петербург  
2024

Утверждено  
на заседании кафедры ООСиРИПР  
30.08.2024 г., протокол № 1

Рецензент А. В. Епифанов

Методические указания соответствуют программе и учебному плану дисциплины «Геоинформационные технологии в техносферной безопасности» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность» (профиль подготовки «Защита окружающей среды территориально-производственных комплексов»). В указаниях представлен порядок выполнения и оформления курсовой работы.

Методические указания предназначены для магистров очной и заочной формы обучения.

Утверждено Редакционно-издательским советом ВШТЭ СПбГУПТД  
в качестве методических указаний

Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=202016](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=202016), по паролю.

- Загл. с экрана.

Дата подписания к использованию 03.10.2024 г. Рег.№ 5338/24

Высшая школа технологии и энергетики СПб ГУПТД  
198095, СПб., ул. Ивана Черных, 4.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. Тематика курсовой работы .....	5
2. Этапы выполнения курсовой работы .....	6
3. Состав и содержание курсовой работы.....	9
4. Географические информационные системы (гис).....	11
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	16
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	17

## ВВЕДЕНИЕ

Курсовая работа является одним из этапов изучения дисциплины «Геоинформационные технологии в техносферной безопасности». При ее выполнении следует применить все знания, полученные при изучении дисциплины.

В методических указаниях представлены задания на курсовую работу, содержание, порядок и способ ее выполнения, а также образец ее оформления.

Целями курсовой работы являются выработка у студента навыка анализа пространственных объектов и связей между ними, освоение порядка создания геоинформационных проектов и получение опыта работы в геоинформационной среде при разработке систем принятия управленческих решений при обеспечении техносферной безопасности в производственно-территориальных комплексах.

Работа выполняется в соответствии с планом, утвержденным руководителем.

При оформлении текстовой части курсовой работы необходимо руководствоваться методическими рекомендациями «Краткая выписка из ГОСТ 7.32-2017 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления»: методические рекомендации для студентов и преподавателей» [8].

## 1. ТЕМАТИКА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Тематика курсовых работ связана с проектированием развития территориально-производственных комплексов с учетом потенциальных природных и техногенных рисков. Курсовая работа может быть как самостоятельной работой, так и одним из этапов развития научно-исследовательской работы магистранта. Тема выбирается совместно студентом и руководителем, в отдельных случаях может быть скорректирована с научным руководителем магистранта.

Работы имеют следующие направления:

- Система поддержки принятия решений безопасного функционирования ПТК «Водный объект – группа предприятий».
- Выбор оптимальной схемы контроля качества сточных вод.
- Разработка проекта безопасной эксплуатации водохранилища.
- Применение геоинформационных технологий в области защиты от чрезвычайных ситуаций.
- Установление границ заражения химически опасными веществами с использованием ГИС-технологий.
- Разработка структуры геоинформационного комплекса бассейнового водного управления.
- Геоинформационная система мониторинга водных объектов и др.

## 2. ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовую работу по дисциплине «Геоинформационные технологии в техносферной безопасности» следует выполнять в несколько этапов на протяжении всего семестра с последующей защитой на зачетной неделе.

Основные этапы:

***1 этап. Получение задания на курсовую работу от руководителя и согласование плана работы над ней.***

Задание формируется для каждого студента индивидуально и включается в пояснительную записку курсовой работы после титульного листа. Задание выполняется индивидуально, с использованием научно-технической литературы и нормативно-правовой документации. Форма типового задания на курсовую работу представлена в приложении 1.

***2 этап. Индивидуальное выполнение задания.***

Работа выполняется в соответствии с календарный планом, который согласуется и отражается в индивидуальном задании. Промежуточные результаты выполнения индивидуального задания необходимо обосновывать и оформлять таким образом, чтобы выполненные расчеты и выводы могли быть проверены.

Окончательные результаты представляются в виде пояснительной записки. Для защиты необходимо подготовить презентацию и графический материал.

Первоначально необходимо обосновать выбор применения ГИС в данной области по средствам литературного обзора работ, которые имеются.

Обучающийся изучает литературные источники, где описываются подобные задачи, нормативно-правовые документы в области данных вопросов, чтобы определить перечень исходных данных, что необходимо включать в ГИС-проект, какой картографический материал представить.

В последствии студент выбирает один из программных продуктов ГИС, которые описаны в разделе 4.

Затем выполняется оформление теоретической части курсовой работы, которая включает в себя:

- анализ нормативно-правовой основы для решаемой задачи;
- необходимые предварительные расчеты;
- поиск исходной картографической информации.

Разработка структуры базы геоданных ГИС-проекта.

На этом этапе определяются классы пространственных объектов, которые будут в работе, описываются атрибутивные данные, обозначаются

пространственные границы, которые будут описаны в работе, определяются точки привязки, система координат и т. д.

*Пример:*

*Обязательной частью проекта НДС, в соответствии с пунктом 14 Приказа Минприроды России от 29.12.2020 N 1118 «Об утверждении Методики разработки нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты для водопользователей» являются следующие картографические материалы:*

*а) ситуационный план (карта-схема) местности с привязкой к территории организации, эксплуатирующей водосбросные сооружения, к водному объекту, используемому для сброса сточных вод с указанием сведений (географических координат и расстояния в километрах от устья (для водотоков) о местонахождении каждого выпуска сточных вод;*

*б) план территории организации, эксплуатирующей водосбросные сооружения, с наложением сетей водоснабжения, водоотведения и ливневой канализации с указанием мест размещения очистных сооружений.*

*Для подготовки данных материалов в ГИС-проекте следует предусмотреть классы пространственных объектов с атрибутивной информацией:*

- водные объекты (название, длина, ширина, глубина, скорость течения);*
- выпуск сточных вод (конструкция, расстояние от устья, координаты);*
- зональное деление территории площадки предприятия (тип, площадь);*
- границы предприятия (площадь);*
- сети канализации и водопровода (ливневая, производственная, хозяйственно-бытовая);*
- очистные сооружения (эффективность работы, год ввода в эксплуатацию, состав очистных);*
- точки контроля в соответствии с программой ПЭК (номер, название, контролируемые показатели).*

Система координат выбирается в зависимости от исходных картографических материалов и того, в какой системе координат необходимы результирующие данные. При разработке проекта НДС координаты в ГСК-2011, СК-42, WGS-84 и МСК.

Следующим этапом является непосредственная работа в ГИС. Проект можно реализовывать как в вузе, так и за пределами вуза.

Работу можно разделить на этапы:

- создание классов пространственных объектов;*
- привязка картографического материала;*
- векторизация объектов;*
- заполнение атрибутивных данных;*

- создание макета карты с условными обозначениями, названием, масштабной линейкой, стрелкой севера, указанием системы координаты, проекции.

### *3 этап. Защита курсовой работы.*

По окончании выполнения индивидуального задания оформляется вариант презентации для защиты (10–15 слайдов).

Защита курсовой работы включает:

- пяти-семи минутное выступление автора с презентацией о проделанной работе и полученных результатов;
- вопросы к автору работы и ответы на них.

При оценке курсовой работы учитывается:

- сложность и глубина разработки темы;
- знание современных подходов к исследуемой проблеме;
- качество оформления работы в соответствии со актуальными стандартами;
- четкость изложения доклада на защите;
- правильность ответов на вопросы.

Курсовая работа оценивается по следующей шкале:

- на «отлично» оценивается работа, в которой полностью рассмотрены вопросы, свидетельствующие о значительной самостоятельной работе с источниками. Качество исполнения всех элементов работы соответствует требованиям, содержание полностью соответствует заданию. Даны исчерпывающие выводы и полные ответы на поставленные вопросы. Работа представлена к защите в требуемые сроки.

- на «хорошо» оценивается работа, которая выполнена в соответствии с заданием. Имеются отдельные несущественные ошибки в работе или в ответах на поставленные при защите вопросы, могут иметь место отступления от правил оформления работы или нарушены сроки предоставления работы к защите.

- на «удовлетворительно» оценивается работа, которая выполнена полностью, но в работе есть отдельные существенные ошибки, присутствуют неточности в ответах, качество представления работы низкое, либо работа представлена с опозданием.

- на «неудовлетворительно» оценивается работа, в которой отсутствует один или несколько обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в работе, грубое нарушение правил оформления или сроков представления работы. Представление чужой работы, плагиат, либо отказ от представления работы.

По итогам защиты курсовой работы выставляется оценка на титульный лист работы и в ведомость.



### **3. СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Курсовая работа состоит из текстовой и графической частей. Объем текстовой части – от 20 до 40 страниц машинописного текста формата А4, размер шрифта – 14 (объем текстовой части может существенно изменяться в зависимости от темы курсовой работы).

При оформлении текстовой части курсовой работы необходимо руководствоваться методическими рекомендациями «Краткая выписка из ГОСТ 7.32-2017 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления»: методические рекомендации для студентов и преподавателей / сост.: М. Д. Баранова, А. Ю. Котова. – СПб: ВШТЭ СПбГУПТД, 2023. – 20 с.» [8].

При оформлении отчета необходимо руководствоваться следующими требованиями: четкость построения и логическая последовательность изложения материала, краткость и точность формулировок, конкретность в изложении результатов работы.

Графическая часть включает картографический материал, разработанный с помощью одной из геоинформационных систем в ходе выполнения курсовой работы.

Курсовая работа должна быть составлена в следующей последовательности: титульный лист, задание, содержание, введение, основная часть, практическая часть, выводы, список литературы, приложения.

#### **Содержание**

Содержание включает названия разделов курсовой работы с указанием нумерации страницы, на которой находится начало данного раздела.

#### **Введение**

Во введении кратко характеризуется современное состояние вопроса, который рассматривается в работе, формируется актуальность и новизна. Также четко обозначаются цели и задачи работы.

Объем введения не более 2-х страниц.

#### **Основная часть**

Основная часть курсовой работы включает сформулированные и оформленные результаты методологической части.

Аналитический обзор существующих работ по данной тематике должен наиболее полно и систематизировано отражать уровень изученности проблемы. Требуется использовать фундаментальные источники (учебники, монографии), а также периодические издания, статьи, доклады научных конференций и т. д.

В обзоре следует отображать только те материалы, которые имеют непосредственное отношение к теме, а не приводить повторяющиеся сведения исходных документов. Главной задачей аналитического обзора является более глубокое и полное отображение изучаемой темы на современном научном уровне.

В основной части курсовой работы на основе аналитического обзора определяются границы и направления применимости геоинформационных систем и требования к ГИС-проекту в рассматриваемой области. В данной части раздела должны быть представлены четкие требования, которыми будет обладать ГИС-проект. В отдельных случаях для курсовой работы могут потребоваться расчеты необходимых параметров. *Например: при установлении границ заражения химически опасными веществами с использованием ГИС-технологий следует по известным методикам определить соответствующие параметры заражения территории (глубина и площадь зоны, а также форма облака заражения).*

### **Практическая часть**

Практическая часть курсовой работы заключается в разработке и реализации структуры ГИС-проекта.

В данном разделе подробно описывается процесс создания ГИС-проекта.

Первостепенно по результатам основной части определяется требуемый набор классов пространственных объектов для разрабатываемой базы геоданных. Осуществляется обработка топографических материалов рассматриваемой территории с учетом выбранной проекции и системы координат. Итогом практической части становится цифровая карта с различной атрибутивной информацией.

### **Выводы**

Выводы излагаются в сжатой форме и должны отражать достигнутые конкретные результаты проведенной работы. Они не должны содержать ничего нового, о чем в работе не говорится, а также носить характер сжатого пересказа всей работы.

Можно представить выводы по пунктам с использованием выводов разделов.

### **Список литературы**

Список литературы должен включать наименование работ, источников, которые были непосредственно использованы в основной и практической частях курсовой работы. Список должен оформляться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.100-2018, ГОСТ Р 7.0.5-2008.

### **Приложения**

Материалы, которые носят вспомогательный характер и могут загромождать основную и практические части работы помещают в приложения. К ним относятся: справочные материалы, объемные таблицы данных, части баз геоданных, технологические схемы, результаты однотипных расчетов, в том числе в прикладных пакетах специализированных программ, нормативные документы, объемные карты природно-территориальных комплексов, карты-схемы предприятий и т. д.

## 4. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ (ГИС)

В разделе приводятся общие сведения о развитии геоинформационных систем (ГИС), сферах использования и применяемых программных продуктах. Данный материал следует использовать при выборе тематики курсовой работы.

Практически в любой из сфер деятельности нам встречается информация, представленная в виде карт, планов, графиков и пр. Это может быть карта экологического мониторинга территории или схема взаимосвязей между офисами компании, план межевания территории или карта природных ресурсов и др. ГИС дает возможность накапливать и анализировать подобную информацию, оперативно находить нужные сведения и отображать их в удобном виде. Применение ГИС-технологий позволяет резко увеличить оперативность и качество работы с пространственно-распределенной информацией.

Географические информационные системы объединяют традиционные операции работы с базами данных, такими как запрос и статистический анализ, с преимуществами полноценной визуализации и географического (пространственного) анализа, которые предоставляет карта. Эти возможности отличают ГИС от других информационных систем и обеспечивают уникальные возможности для ее применения в широком спектре задач, связанных с анализом и прогнозом явлений и событий окружающего мира, с осмыслением и выделением главных факторов и причин, а также их возможных последствий, с планированием стратегических решений и текущих последствий предпринимаемых действий.

### **История ГИС**

В начальный период с конца 1950-х годов до начала 1970-х годов, сопровождавшийся введением исследований принципиальных возможностей, пограничных областей знаний и технологий, осуществлена наработка эмпирического опыта и реализованы первые крупные проекты и теоретические работы. Именно в этот период были запущены первые искусственные спутники Земли, появились компьютеры, чуть позднее первые дигитайзеры, плоттеры, графические дисплеи. К этому же периоду относится и появление формальных методов пространственного анализа.

Период с начала 1970-х годов до начала 1980-х годов считается периодом государственных инициатив в сфере геоинформационных систем, именно государственная поддержка геоинформационных проектов на этом этапе стимулировала развитие экспериментальных работ в области геоинформационных систем, основанных на использовании баз данных по уличным сетям, созданы автоматизированные системы навигации, системы вывоза городских отходов и мусора, системы обеспечения движения транспортных средств в чрезвычайных ситуациях.

С первой половины 1980-х годов начался период коммерческого развития геоинформационных систем. Широкий рынок разнообразных программных средств, развитие настольных геоинформационных систем, расширение

области их применения за счет интеграции с базами непространственных данных, появление сетевых приложений, появление значительного числа непрофессиональных пользователей, системы, поддерживающие индивидуальные наборы данных на отдельных компьютерах, открыли путь системам, поддерживающим корпоративные и распределенные базы геоданных. С конца 1980-х годов появились геоинформационные системы пользовательского уровня.

### **Определение ГИС**

Понятие «географическая информационная система» настолько комплексно и так сильно меняется во времени, что ниже приводится несколько его определений.

Географическая информационная система – программно-аппаратный комплекс, способный хранить и использовать (показывать, анализировать, управлять) данные, описывающие объекты в пространстве, управляемый специальным персоналом.

Географическая информационная система – это особая информационная система, ориентированная на пространственно-организованные данные, сочетание современной компьютерной техники и традиционных наук о Земле. Как всякая информационная система, это совокупность процессов манипулирования с исходными данными в целях получения информации, пригодной для принятия решений. Для выполнения своего предназначения геоинформационная система должна иметь полный набор функциональных возможностей, в том числе наблюдение, измерение, описание, интерпретацию, прогноз, принятие решений.

Географическая информационная система – это система для управления географической информацией, для ее анализа и отображения. ГИС – это особый тип базы данных об окружающем мире – географическая база данных (база геоданных). Это «информационная система для географии», применяемая разными способами в зависимости от сложности решаемых задач. Иногда ГИС используется в качестве однопользовательского инструмента для картографии и анализа, обычно в контексте определенного ограниченного проекта. Такой способ называется проектом ГИС. В других случаях ГИС – это многопользовательская система, призванная решать текущие задачи организации в области географической информации. Вся компьютерная сеть организации становится базой для корпоративной ГИС. Данные хранятся в реляционной системе управления базами данных (СУБД).

ГИС использует особый тип информации – пространственную (географическую) и связанные с ней базы данных; эта информация может быть социальной, политической, экологической или демографической, т. е. любой информацией, которая может быть отображена на карте.

ГИС поддерживает несколько видов для работы с географической информацией: вид базы геоданных, вид геовизуализации, вид геообработки.

Геоинформационные системы имеют эффективное внедрение во все области человеческой деятельности (земельные кадастры, недропользование,

лесоустройство, нефтегазовая отрасль, экология, транспорт, сельское хозяйство).

Внедрение ГИС связано с необходимостью ее информационного наполнения, сопровождения, создания ГИС-проектов для решения задач, отражающих специфику пользователя.

### **Области применения ГИС**

Местные администрации. Задача управления муниципальным хозяйством – одна из крупнейших областей приложения ГИС. В любой сфере деятельности местной администрации (обследование земель, управление землепользованием, замена существующих бумажных записей, управление ресурсами, учет состояния собственности (недвижимости) и дорожных магистралей) применимы ГИС. Они могут использоваться также на командных пунктах управления центров по мониторингу и в службах быстрого реагирования. ГИС – неотъемлемый компонент (инструментальный, технологический, программный) любой муниципальной или региональной информационной системы управления.

Коммунальное хозяйство. Организации, обеспечивающие коммунальные услуги, наиболее активно используют ГИС для построения базы данных об основных средствах (трубопроводы, кабели, насосы, распределительные станции), которая является центральной частью в их стратегии информационной технологии. Обычно в этом секторе доминируют ГИС, обеспечивающие моделирование поведения сетей в ответ на различные отклонения от нормы. Наибольшее применение находят системы автоматизации картографирования и управления основными средствами для поддержки «внешнего планирования» в организации: прокладка кабелей, расположение задвижек, щитов обслуживания.

Охрана окружающей среды. Наиболее ранними пользователями ГИС были организации, заинтересованные в охране окружающей среды, на простейшем уровне – для исследования ее состояния (например, расположение и состояние лесов, рек). Более сложные приложения используют аналитические возможности ГИС для моделирования процессов в окружающей среде, таких как эрозия почв или разлив рек в случае большого количества осадков, распространение выбросов загрязняющих веществ промышленных предприятий в атмосфере. После сбора исходных картографических данных производится их аналитическая обработка.

Здравоохранение. В дополнение к обычным задачам управления основными средствами аналитические возможности ГИС используют в приложениях охраны здоровья, например для определения кратчайшего пути от станции скорой помощи до пациента с учетом текущей ситуации на дорогах, а также при анализе эпидемиологических ситуаций: характера распространения различных заболеваний и причин их возникновения.

Транспорт. ГИС имеют огромный потенциал для приложения на транспорте. Планирование и поддержка транспортной инфраструктуры – это очевидная область применения. В настоящее время увеличивается интерес к использованию новых технологий, например навигационных, для контроля за

движением большегрузных автомобилей. Отображение их места нахождения на цифровой карте на дисплеях в кабине водителя и в центре управления перевозками требует поддержки со стороны ГИС.

Розничная торговля. Крупные коммерческие фирмы используют ГИС для выбора места расположения большинства новых супермаркетов за пределами центра города, для хранения социально-экономических деталей обстановки и потенциальных заказчиков в заданной области. Расположение склада и зона обслуживания могут быть разработаны с помощью вычислений времени доставки и моделирования влияния конкурирующих складов. ГИС используют также и для управления поставками.

Финансовые услуги. В секторе финансовых услуг ГИС используются также, как и в приложениях для розничной торговли: для определения расположения филиалов банков и зданий обществ; в качестве инструмента для оценки риска вложений средств в недвижимость и страхования; для определения областей высшего/низшего риска. Это требует баз данных о криминальной обстановке, ресурсах территории, характеристиках недвижимости.

### **Наиболее распространенные программные продукты**

ArcView GIS (ESRI) – очень популярная ГИС недавнего прошлого, до сих пор используемая многими, благодаря непревзойденной скорости работы, огромной базе модулей расширения и дополнительного ПО. Имеет собственный формат данных, используемый и в других продуктах этой компании.

ARC/INFO (ESRI) – одна из старейших ГИС, с которой началась история программного обеспечения корпорации ESRI, также до недавних пор являлась самой мощной и производительной ГИС, предназначенной для задач анализа и обработки больших массивов данных с контролем топологических взаимоотношений. Часто использовалась в паре с ArcView GIS, последняя в этом случае визуализировала данные, подготавливаемые с помощью ARC/INFO. Имеет собственный формат данных.

ArcGIS (ESRI) – наиболее распространенная ГИС на сегодняшний день, является следующим шагом в развитии ArcView GIS и ARC/INFO. Отличается более дружественным пользовательским интерфейсом, развитыми средствами управления и редактирования данными.

Mapinfo (Mapinfo Corp.) – очень популярная ГИС для несложных картографических работ и анализа. Обладает удобным интерфейсом, до появления ArcGIS, выгодно отличавшим Mapinfo от Arcview и ARC/INFO. Имеет свой язык разработки.

GeoГраф ГИС (ЦГИ ИГ РАН) – является одним из программных продуктов ГИС, разработанным Центром геоинформационных исследований Института географии РАН. GeoГраф дает возможность создавать электронные тематические атласы и композиции карт на основе слоев цифровых карт и связанных с ними таблиц атрибутивных данных.

В ГеоГраф удачно сочетаются средства управления картографическими композициями и анализа графических и атрибутивных данных.

ГеоКонструктор предоставляет разработчикам мощный и надежный инструмент для создания прикладных геоинформационных систем самого различного профиля.

Geomedia (Intergraph) – это и ГИС-технология, и семейство ГИС-продуктов.

Технология GeoMedia является архитектурой ГИС нового поколения, позволяющая работать напрямую без импорта/экспорта одновременно с множеством пространственных данных в различных форматах (Intergraph GeoMedia Data Server).

На сегодняшний день пользователям GeoMedia доступны компоненты для всех основных индустриальных форматов хранилищ цифровых картографических данных: ArcInfo, ArcView, ASCII, AutoCAD, FRAMME, GeoMedia, GML, MapInfo, MGE, MicroStation, Oracle Spatial и др., включая растровые, табличные и мультимедийные данные. При этом пользователи могут разработать собственный GeoMedia Data Server на основе шаблона для произвольного формата. Компоненты Intergraph GeoMedia Data Server позволяют на одной карте увидеть и одновременно проанализировать данные из произвольного количества источников, хранящихся в разных форматах, системах координат, имеющие различную точность.

ГИС «Панорама» – программные средства для создания и редактирования цифровых карт и планов городов, обработки данных ДЗЗ, выполнения различных измерений и расчетов, оверлейных операций, построения 3D-моделей, обработки растровых данных, средства подготовки графических документов в электронном и печатном виде, а также инструментальные средства для работы с базами данных.

ГИС Аксиома – универсальная отечественная геоинформационная система Аксиома предназначена для подготовки, хранения, визуализации и анализа пространственных (картографических) данных. Основные области применения ГИС Аксиома в народном хозяйстве РФ: государственное и муниципальное управление; недропользование и маркшейдерия; реестр недвижимости и землеустройство; территориальное планирование, градостроительство и архитектура; сотовая связь и телекоммуникации (оптимизация размещения оборудования, анализ распространения сигнала и т. д.); экология; торговые сети и банки (анализ потоков покупателей). Бесплатно ГИС «Аксиома» в целях ознакомления и тестирования могут использовать сотрудники любых компаний, государственных и муниципальных организаций. Время тестирования не ограничено.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бескид, П. П. Геоинформационные системы и технологии / П. П. Бескид, Н. И. Куракина, Н. В. Орлова. – СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2010. – 173 с. – Текст: непосредственный.
2. Курносов, М. Г. Вычислительные методы, алгоритмы и аппаратурно-программный инструментарий параллельного моделирования природных процессов / М. Г. Курносов; под ред. В. Г. Хорошевский. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. – 355 с. – Текст: непосредственный.
3. Мешалкин, В. П. Основы информатизации и математического моделирования экологических систем: учеб. пособие / В. П. Мешалкин, О. Б. Бутусов, А. Г. Гнаук. – М.: Инфа-М, 2011. – 357 с. – Текст: непосредственный.
4. Шишкин, А. И. Оценка техногенного воздействия на водные объекты с применением геоинформационных систем: учебно-методическое пособие / А. И. Шишкин, А. В. Епифанов, Д. В. Шаренков, Н. С. Хуршудян, И. В. Антонов. – СПб: СПбГТУРП, 2010. – 110 с. – Текст: непосредственный.
5. Трифонова, Т. А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях: учебное пособие для вузов / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко, А. Н. Краснощеков. – М.: Академический Проект, 2005. – 353 с. – Текст: непосредственный.
6. Трифонова, Т. А., Геоинформационные системы экологии: учебное пособие для вузов / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко, А. Н. Краснощеков. – М.: Академический Проект, 2015. – 352 с. – Текст: непосредственный.
7. Щербаков, В. М. Экспертно-оценочное ГИС-картографирование / В. М. Щербаков. – СПб.: Проспект Науки, 2011. – 192 с. – Текст: непосредственный.
8. Оформление текстовой части курсовой работы и курсового проекта. Краткая выписка из ГОСТ 7.32-2017 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления»: методические рекомендации для студентов и преподавателей / сост.: М. Д. Баранова, А. Ю. Котова. – СПб: ВШТЭ СПбГУПТД, 2023. – 20 с. – URL: <http://nizrp.narod.ru/recomedation.pdf> (дата обращения 25.09.2024). – Текст: электронный.



# ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение 1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»  
ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ**

Институт технологии (Институт заочного и вечернего обучения)  
Кафедра охраны окружающей среды и рационального использования  
природных ресурсов

### ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

по дисциплине «Геоинформационные технологии в техносферной  
безопасности»

Студент \_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_

Тема работы \_\_\_\_\_

#### Содержание пояснительной записи

Введение

1. Название раздела
2. Название раздела
3. Название раздела

Заключение

Список источников

Приложение. Название приложения

#### Графический материал

1. Схема...
2. Чертеж...
3. ...

#### Исходные данные

1. ...
2. ...
3. ...

#### Дополнительные требования

1. ...
2. ...
3. ...

Руководитель

\_\_\_\_\_

*(должность / звание, ученая степень, Ф.И.О.)*

\_\_\_\_\_

*(подпись)*

Задание на курсовую работу выдано «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

Срок предоставления курсовой работы к защите «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

Исполнитель

\_\_\_\_\_

*Ф.И.О.*

\_\_\_\_\_

*(подпись)*

## Приложение 2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»  
ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ**  
Институт технологии (Институт заочного и вечернего обучения)  
Кафедра охраны окружающей среды и рационального использования  
природных ресурсов

### **РАБОЧИЙ ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ** по дисциплине «Геоинформационные технологии в техносферной безопасности»

Студент \_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_  
Тема работы \_\_\_\_\_

#### Содержание пояснительной записи

Дата	Содержание выполняемых работ и заданий	Форма отчетности
	Сдача и защита курсовой работы	

Руководитель \_\_\_\_\_  
(должность / звание, ученая степень, Ф.И.О. (подпись)

Рабочий график согласован «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

Исполнитель \_\_\_\_\_  
Ф.И.О. (подпись)