

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и  
дизайна»  
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.08**

Геоинформационные технологии в техносферной безопасности

Учебный план: ФГОС3++m200401-12\_23-12.plx

Кафедра: 31 Охраны окружающей среды и рационального использования  
природных ресурсов

Направление подготовки:  
(специальность) 20.04.01 Техносферная безопасность

Профиль подготовки:  
(специализация) Защита окружающей среды территориально-производственных  
комплексов

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
3	УП	17	51	75,75	0,25	Зачет, Курсовая работа
	РПД	17	51	75,75	0,25	
Итого	УП	17	51	75,75	0,25	
	РПД	17	51	75,75	0,25	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, утверждённым приказом Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 678

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Антонов И.В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов

Шанова О.А.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Шанова О.А.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области ГИС анализа, позволяющего исследовать закономерности и взаимные отношения географически распределенных данных и рассчитывать обобщающие параметры в области техносферной безопасности

**1.2 Задачи дисциплины:**

- знакомство студентов с существующими геоинформационными системами;
- обучение студентов методам и средствам выполнения природоохранных ГИС-проектов;
- получение навыков работы с современными геоинформационными технологиями.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Экологическое управление территориально-производственными комплексами

Информационные технологии в сфере безопасности

Массоперенос в воздушной и водной средах

Опасные технологические процессы и производства

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ПК-6: Способен к внедрению методов технологического контроля и программ модернизации технологических процессов обращения с отходами</b>
<b>Знать:</b> методы моделирования и оптимизации технологических процессов
<b>Уметь:</b> производить анализ эффективности системы обращения с выбросами, сбросами, отходами
<b>Владеть:</b> проверкой эколого-экономической эффективности и результатов модернизации технологических процессов

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Основные положения	3					,О
Тема 1. Введение История развития ГИС. Определение ГИС. Ключевые преимущества ГИС. Области применения ГИС. Программное обеспечение ГИС.		1		7		
Тема 2. Типовая структура пилот-проекта разработки ГИС Общая структура пилот-проекта. Состав и содержания элементов структуры, последовательность выполнения проектных работ и их выполнения.		2		8	ИЛ	
Раздел 2. Общие вопросы картографии						О
Тема 3. Картография. картография, системы координат, геоид, системы отсчета (Датум)		2	6	11		
Тема 4. Редактирование и оформление картографических данных Картографические проекции. Способы получения. Классификации по положению полюса, по характеру искажений, по виду нормальной картографической сетки. Масштаб карты. Навигация по карте. Измерение расстояний.		2	6	12	ГД	
Раздел 3. Управление разработанным ГИС проектом						О
Тема 5. Источники данных для геоинформационных систем. Картографические материалы, полевые изыскания, данные дистанционного зондирования (ДДЗ), статистические данные, стационарные измерительно-наблюдательные сети, литературные данные.	2	4	6			

Тема 6. Инструменты управления Идентификация. Поиск. Измерение. Подсказки к карте, гиперссылки. Работа с инструментами выборки. Для чего нужна выборка. Инструменты выборки. Методы выборки и слои для выборки. Выбор по местоположению. Выбор по атрибутам. Вычисление суммарной статистики.	2	7	8		
Тема 7. Используемые технологии при создании ГИС проектов в области техносферной безопасности Редактируемые форматы данных ArcGIS. Безопасность редактирования. Панель редактирования. Инструменты редактирования. Функции простого редактирования. Инструменты создания объектов. Способы подготовки данных. Пространственная привязка. Координатный домен. Создание новых данных. Добавление элементов карты. Инструменты компоновки. Вспомогательные сетки и направляющие. Создание и использование шаблонов. Вывод карт на печать. Экспорт карты.	2	10	8	ИЛ	
Раздел 4. Структура и функциональные возможности существующих продуктов с использованием ГИС при обеспечении техносферной безопасности					
Тема 8. Разработка ГИС проекта водного бассейна Структура ГИС при работе с системой «ГИМС-река». Организация получения пространственных данных, их хранения, актуализации и предоставления. Информационное обеспечение водохозяйственной деятельности. Организация получения пространственных данных, данных о водопользовании и водоотведении, хранения информации и предоставления ее водопользователям.	2	12	9	ИЛ	О
Тема 9. Применение ГИС систем при разработке проектов развития производственно-территориальных комплексов ГИС-сопровождение мониторинга природопользования, выполняемого административными органами контроля. Региональные ГИС. Геоинформационное обеспечение генеральных планов и схем территориального планирования.	2	6	6,75		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	17	51	75,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет, Курсовая работа)	0,25				

<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		68,25	75,75		
---	--	-------	-------	--	--

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

**4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта):** Цель: сформировать знания основных методов создания и развития проектов в области техносферной безопасности на основе геоинформационных технологий.

Задачи:

1. определить области применения ГИС систем для различных хозяйственных целей,
2. разработать структуру ГИС системы предлагаемого производственно-территориального комплекса,
3. реализовать структуру в программном продукте ArcGIS.

**4.2 Тематика курсовой работы (проекта):** Проектирование развития производственно-территориальных комплексов с учетом потенциальных природных и техногенных рисков.

Темы курсовых работ:

1. Система поддержки принятия решений безопасного функционирования ПТК «Восточной части Финского залива»
2. Подготовка заявки на получение договора водопользования для размещения на акватории Финского залива причала с маломерными лодками
3. Установление границ заражения химически опасными веществами с использованием ГИС-технологий
4. Разработка структуры геоинформационного комплекса бассейна реки Ижора
5. Геоинформационная система мониторинга водных объектов
6. Использование геоинформационных технологий в техносферной безопасности
7. ГИС-проект использования и безопасной эксплуатации ГИС системы водохранилищ «озеро Дудергофское – озеро Долгое – озеро Безымянное»
8. Разработка ГИС-проекта ЗСО для водозабора "Павловский водоканал"
9. Разработка системы принятия управленческих решений для полигона «Красный бор»
10. Система поддержки принятия управленческих решений для бассейна реки Великой

#### 4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

Работа выполняется с использованием программных средств, которые применяются на практических занятиях.

При защите курсовых работ учитываются критерии:

1. Новизна и актуальность поставленных задач, правильность формулирования цели, определения задач исследования, правильность выбора методов решения задач и реализации цели; соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов.
2. Полнота, глубина, всесторонность раскрытия темы, логичность и последовательность изложения материала, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала, широта кругозора автора, наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению.
3. Степень завершенности исследования, спорность или однозначность выводов.
4. Использование литературных источников.
5. Культура письменного изложения материала.
6. Культура оформления материалов работы.

Результаты представляются в виде пояснительной записки, со следующими разделами:

- Титульный лист
- Содержание
- Введение (определяется актуальность, указываются цель и задачи реферата, дается описание используемой литературы)
- Основная часть (состоит из глав и подглав, которые раскрывают отдельную проблему и логически являются продолжением друг друга)
- Заключение (подводятся итоги и даются обобщенные выводы по теме реферата, делаются рекомендации)
- Список литературы (рекомендовано 8-10 источников)

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-6	1. Применяет методы сбора, анализа и представления распределенной географической информации с использованием ГИС технологий для анализа эффективности разработки системы обращения с выбросами, сбросами, отходами.	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания

	<p>2. Формулирует основные методы и способы математического моделирования при разработке методов моделирования и оптимизации технологических процессов в области техносферной безопасности.</p> <p>3. Способен проводить исследования в ГИС-среде для оценки эффективности результатов модернизации технологических процессов в области техносферной безопасности</p>	Курсовая работа
--	---	-----------------

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)		Полное и разностороннее рассмотрение вопросов, свидетельствующее 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
4 (хорошо)		Работа 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
3 (удовлетворительно)		Задание выполнено полностью, но в работе есть отдельные существенные ошибки, присутствуют неточности в ответах, качество представления работы низкое, либо работа представлена с опозданием
2 (неудовлетворительно)		Отсутствие одного или нескольких 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
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных закономерностей, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой	Правильно подобрал алгоритм решения предлагаемой задачи, провел необходимые вычисления, корректно интерпретировал результаты.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные закономерности дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя	Не смог решить предложенную задачу, не может воспользоваться предложенными формулами, не в состоянии устранить помарки даже под руководством преподавателя

### 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

#### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 3	
1	Базы геоданных

2	Использование ГИС в отраслях промышленности
3	Виды ГИС. Серверные
4	Виды ГИС. Настольные
5	Источники картографической информации (ДДЗЗ)
6	Компоненты ArcGIS. ArcCatalog. Функции, основные инструменты
7	Основные понятия картографии. Системы координат, проекции
8	Компоненты ArcGIS. ArcMap. Функции, основные инструменты
9	Классификация картографических проекций по виду нормальной картографической сетки
10	Классификация картографических проекций по характеру искажений
11	Классификация картографических проекций по положению полюса
12	Основные проекции, используемые в ГИС. Перечислить, дать характеристику
13	Векторизация данных. Растровые и векторные данные
14	Компоненты ArcGIS. Перечислить и описать функционал
15	Пространственный анализ в ГИС. Программы преобразования, обработки и анализа данных
16	Основные этапы разработки проекта ГИС
17	Источники картографической информации для ГИС проектов
18	Функции ГИС. Определение принципов функционирования и классификация ГИС
19	Программное обеспечение ГИС. Форматы данных в ГИС
20	Понятие геоинформационных систем. Назначение, структура, области использования

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Стандартными средствами ArcGIS в отдельном шейп-файлах построить водоохранную зону (100 м) для шести водоемов и шести водотоков.

Исходные данные (слой с линейными водотоками и слой с полигональными водоемами) содержатся в папке Задание 1 на сетевом диске. Работа выполняется в компьютерном классе.

Водоохранную зону строить в отдельном шейп-файле "ВЗ".

2. На карте водотоков Санкт-Петербурга выделить водные объекты с длиной более 12500 м.

Исходные данные (слой водотоков города Санкт-Петербурга) содержится в папке Задание 2 на сетевом диске. Работа выполняется в компьютерном классе.

## 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  + Письменная  + Компьютерное тестирование  Иная

### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Зачет проходит в компьютерном классе. На выполнение практической части выделяется 30 минут, на подготовку по теоретическим вопросам - 30 минут.

В отведенное время студент защищает курсовую работы перед группой.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Трифонов, Т. А., Мищенко, Н. В., Краснощеков, А. Н.	Геоинформационные системы и дистанционное зондирование экологических исследованиях	Москва: Академический проект	2020	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/110100.html">https://www.iprbooks.hop.ru/110100.html</a>



Надеждина, Н. Г.	Географические информационные системы	Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2022	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/122875.html">https://www.iprbooks.hop.ru/122875.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
И.В. Антонов, А.И. Шишкин, Епифанов	А.И. А.В. Геоинформационные технологии в техносферной безопасности [Текст]: учебно-методическое пособие	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2017	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kafoxrokrsr/17.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kafoxrokrsr/17.pdf</a>
И.В. Антонов, А.И. Шишкин, Епифанов	А.И. А.В. Геоинформационные технологии в техносферной безопасности [Текст]: методические указания для выполнения курсовых работ	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2017	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kafoxrokrsr/16.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kafoxrokrsr/16.pdf</a>
Богомолов, В. Ю., Козачек, А. В., Хорохорина, И. В., Суворова, Ю. А., Копылова, Е. Ю., Козачека, А. В.	Информационные технологии в сфере экологической безопасности	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2019	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/99809.html">https://www.iprbooks.hop.ru/99809.html</a>
Жданов, С. А., Соболева, М. Л., Алфимова, А. С., Матросов, В. Л.	Информационные системы	Москва: Прометей	2015	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/58132.html">http://www.iprbooks.hop.ru/58132.html</a>

## 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional 2013  
MicrosoftWindows 8

## 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска