

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства  
(Биологический институт)

УТВЕРЖДЕНО:  
Директор  
Д. С. Воробьев

Рабочая программа дисциплины

**Использование геоинформационных систем в экологии**

по направлению подготовки

**05.04.06 Экология и природопользование**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Инженерно-экологические изыскания для нефтяной и газовой промышленности**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Магистр**

Год приема  
**2024**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
Д.С. Воробьев

Председатель УМК  
А.Л. Борисенко

Томск – 2024

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- УК-4 – способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия;
- ОПК-3 – способность применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности;
- ОПК-5 – способность решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий;

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

**ИУК-4.2.** Применяет современные средства коммуникации для повышения эффективности академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке.

**ИОПК-3.1.** Использует традиционные и современные методы экологических исследований в зависимости от решаемых задач в области экологии и природопользования.

**ИОПК-3.2.** Обосновывает выбор методических приёмов и технологических решений при разработке научно-исследовательских и прикладных задач в профессиональной деятельности, опираясь на анализ достижений науки и производства.

**ИОПК-5.1.** Решает прикладные и исследовательские задачи в области экологии и природопользования с использованием современных профессиональных программных средств, в том числе ГИС-технологий.

**ИОПК-5.2.** Применяет современные базы экологических данных для решения задач в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

- Знать возможности использования геоинформационных систем для анализа пространственно координированных данных по экологическому состоянию базовых компонентов экосистем.
- Уметь применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче экологической информации.
- Владеть навыками применения современных методов обработки геопространственных данных.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.,.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 2, зачет.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Экологический мониторинг и методы химического контроля, Оценка воздействия на окружающую среду, Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часа, из которых:

- лекции: 4 ч.;
- лабораторные работы: 20 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

### **Тема 1. Основы цифровой картографии.**

Нормативно-правовое обеспечение и стандарты в области геодезии и картографии. Федеральный картографо-геодезический фонд РФ.

### **Тема 2. Понятие о геоинформационных системах.**

Автоматизация создания тематических карт. Сравнительный обзор ГИС. Создание ГИС-проекта. Математическая основа карты. Пространственная и описательная (атрибутивная) информация об объектах карты. Ввод данных в ГИС. Оформление картографического изображения.

### **Тема 3. Экологическое картографирование.**

Источники информации для создания экологических карт. Создание базовых, тематических слоев в экологических ГИС. Геоинформационное обеспечение задач инвентаризации и оценки природных компонентов. Геоинформационное обеспечение задач экологического проектирования и экспертизы. Системы глобального позиционирования и особенности их использования в экологии и природопользовании. Данные дистанционного зондирования и их использование в ГИС экологии и природопользования.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

**Зачет в первом семестре** проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит теоретические вопросы.

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Определение, история развития, назначение ГИС-программ и ГИС-проектов.
2. Классификация ГИС-проектов (по функциональным возможностям, по области применения, по территориальному охвату). Преимущества ГИС-проектов перед традиционными картами. Сравнительный обзор ГИС-программ.
3. Основные направления развития цифровой картографии.
4. Источники данных для ГИС: картографические источники, данные дистанционного зондирования, системы навигации, статистические и текстовые материалы. Оценка информации с точки зрения картосоставления. Федеральные службы как источник данных для ГИС-проектов.
5. Данные дистанционного зондирования как источник данных для ГИС-проектов.
6. Использование данных дистанционного зондирования в экологическом картографировании.
7. Оценка экологической информации с точки зрения картосоставления.
8. Математическая основа цифровой карты: системы координат, масштаб, проекции.
9. Модели представления пространственных данных в ГИС (растровая и векторная). Сравнительный анализ векторного и растрового форматов данных.
10. Геометрические типы объектов. Атрибутивный класс данных.
11. Ввод данных в ГИС. Структура картографического изображения.
12. Оформление карты. Стили отображения объектов. Требования, предъявляемые к оформлению картографического изображения. Картографическая легенда. Требования к оформлению графических приложений в проектной деятельности. Виды надписей. Размещение надписей на карте.
13. Государственное регулирование в области геодезии и картографии.
14. Краткое описание содержания карт (схем) при выполнении инженерно-экологических изысканий, проектов НДВ, НДС, СЗЗ, ЗСО, ОВОС, ПНООЛР.
15. Обзорная (ситуационная) карта (схема).
16. Карта фактического материала.
17. Карта современного экологического состояния.
18. Карта прогнозируемого экологического состояния.
19. Карта ландшаftов.
20. Карта растительного покрова и почв и местообитаний животного мира.
21. Карта местообитаний животного мира.
22. Карта экологических ограничений (ЗОУИТ).
23. Карта (схема) предварительного расположения пунктов экологического мониторинга.
24. Карта (схема) границ зон воздействия опасных природных и природно-антропогенных процессов на экологическое состояние окружающей среды.
25. Карта (схема) защищенности грунтовых вод (уязвимости грунтовых вод к загрязнению).

Результаты зачета определяются оценками «зачтено», «не зачтено».

«Зачтено» - полное понимание ситуации, чёткое и аргументированное обоснование предлагаемого решения, знает понятия и основные термины, понимает специфику применения законов и нормативно-методических документов в профессиональной деятельности. Допускается частичная аргументация и неполное использование нормативно-правовой базы и специальной терминологии.

«Не зачтено» - нет чёткого понимания или отсутствие понимания ситуации, ошибки в аргументации предлагаемых решений, не знает и не использует нормативно-правовую документацию и специальную терминологию.

Допуск к зачету производится при условии успешного выполнения всех контрольных работ и тестов по лекционному материалу в процессе текущего контроля. За каждое задание выставляется оценка по пятибалльной системе.

При проведении промежуточной аттестации оценки текущего контроля учитываются следующим образом: итоговая оценка вычисляется как среднее арифметическое значение оценок за текущий контроль и за устный зачет.

## **11. Учебно-методическое обеспечение**

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=19530>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План семинарских / лабораторных занятий по дисциплине.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

## **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

а) основная литература:

– Введение в геоинформационные системы : [учебное пособие для студентов направлений подготовки бакалавров: 280700.62 «Техносферная безопасность» и 131000.62 «Нефтегазовое дело»] /Я. Ю. Блиновская, Д. С. Задоя. – Москва : Форум , 2013. – 110 с.

– Геоинформационное картографирование: методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков [учебник для вузов по специальности 020501 - Картография, направления 020500 - География и картография] /И. К. Лурье ; Москва: Моск. гос. ун-т, 2008. – 423 с.

– Географические информационные системы: [методическое пособие] /А. И. Фильков. – Томск: Том. гос. ун-т., 2003. – 33 с.

–Берлянт А. М. Картография и геоинформатика / А. М. Берлянт, А. В. Кошкарев, В. С. Тикунов; под ред. А. М. Берлянта. – М. : б. и. , 1991. – 177 с.

б) дополнительная литература:

–Географические информационные системы: [методическое пособие] /А. И. Фильков. – Томск: Том. гос. ун-т., 2003. – 33 с.

–Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях : [учебное пособие для студентов вузов по экологическим специальностям] /Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко, А. Н. Краснощеков – М: Академический проект, 2005. – 348 с.

–Дистанционное зондирование и географические информационные системы /А. М. Чандра, С. К. Гош ; перевод с англ. А. В. Кирюшина. - Москва : Техносфера , 2008 307 с.  
URL: <http://sun.tsu.ru/limit/2016/000344422/000344422.pdf>

в) ресурсы сети Интернет:

- <http://www.fcao.ru/> Методики КХА
- <http://www.ecocom.ru> WWW.ECOCOM.RU. Межведомственная информационная сеть. Доклады о состоянии окружающей среды в РФ и др.
- <http://www.green.tsu.ru/> Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Администрации Томской области (ОГУ «Облкомприрода»). Государственный экологический контроль в Томской области, проведение государственного экологического мониторинга, экспертизы, аудита.
- <http://www.fadr.msu.ru/ecosoil> Почвенно-экологический Центр (при МГУ). Оценка состояния окружающей среды, публикация научно-методических материалов, образование, база данных «Экология без опасности» (законодательство, нормативная база и др.).

### **13. Перечень информационных технологий**

- а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
  - публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).
- б) информационные справочные системы:
- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –  
<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
  - Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –  
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
  - ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
  - ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
  - Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
  - ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
  - ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

в) профессиональные базы данных (*при наличии*):

- Банк данных об отходах, объектов их переработки и размещения –  
<https://db.wastebase.ru/wastebase.aspx>.
- Государственный водный реестр - <https://textual.ru/gvr/>.
- Государственный реестр объектов размещения отходов – <https://fcao.ru/groro>.
- Государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду – <https://uonvos.rpn.gov.ru/rpn/>.

### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Компьютерные классы для проведения лабораторных работ.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

## **15. Информация о разработчиках**

Горина Наталия Владимировна, кандидат биологических наук, Биологический институт, кафедра экологии, природопользования и экологической инженерии, доцент.