

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

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства  
(БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Биологического института

Д.С. Воробьев

« 15 » \_\_\_\_\_ 2022 г.



Рабочая программа дисциплины

**Геоинформационные системы в экологии и природопользовании**

по направлению подготовки

**05.03.06 Экология и природопользование**

Направленность (профиль) подготовки:

**«Экология»**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2021**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.03

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

А.М. Адам

Председатель УМК

А.Л. Борисенко

Томск – 2022

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-5 – способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий;

– ПК-4 – способен к оформлению разрешительной документации в области охраны окружающей среды.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-5.1. Выбирает информационно-коммуникационные, в том числе геоинформационные технологии для решения стандартных задач в профессиональной деятельности.

ИОПК-5.2. Владеет навыками обработки информации и анализа данных с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий в сфере экологии, охраны окружающей среды и природопользования.

ИПК-4.2. Оформляет заявку для постановки организации на государственный учет объекта негативного воздействия на окружающую среду посредством заполнения электронного средства формирования заявки с использованием геоинформационной системы.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– освоить знания базовых основ в области информатики и современных геоинформационных технологий, основ экологического картографирования и картографического описания территории;

– освоить навыки создания картографических произведений экологической направленности;

– научиться проводить экологический анализ пространственно распределенных данных, проводить природно-ресурсное описание территории на глобальном, региональном и локальном уровнях;

– освоить навыки пользования программными средствами ГИС; навыками обработки, анализа и отображения географически распределенной информации.

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

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

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

Семестр 6, экзамен.

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

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Учение о биосфере, Биогеография, Охрана окружающей среды.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

– лекции: 8 ч.;

- семинарские занятия: 4 ч.;
  - лабораторные работы: 38 ч.  
в том числе практическая подготовка: 42 ч.
- Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

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

### **Тема 1. Основные понятия ГИС.**

- 1.1 Понятие о геоинформационных системах. История ГИС.
- 1.2 Электронные карты и атласы.
- 1.3 Автоматизация создания тематических карт.
- 1.4 Сравнительный обзор ГИС. Использование ГИС-технологий. Представление пространственной экологической информации в ЭВМ.
- 1.5 Экологическое картографирование: цели, задачи, возможности.
- 1.6 Источники информации для создания экологических карт. Государственные органы. Научные учреждения. Коммерческие организации. Данные дистанционного зондирования.
- 1.7 Оценка экологической информации с точки зрения картосоставления.

### **Тема 2. Создание ГИС-проекта.**

- 2.1 Создание ГИС-проекта.
- 2.2. Математическая основа карты.
- 2.3 Ввод данных в ГИС. Слои, легенда карты. Способы ввода информации в ГИС.
- 2.4 Пространственная и описательная (атрибутивная) информация об объектах карты. Атрибутивное описание пространственной информации.
- 2.5 Оформление картографического изображения. Элементы карты. Надписи на карте.

### **Тема 3. Анализ данных.**

- 3.1 Геоинформационные средства анализа и прогноза.
- 3.2 Моделирование в ГИС-среде.
- 3.3 Представление моделей поверхности.

## **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**

**Экзамен в шестом семестре** проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух частей (теоретические вопросы).

Первая часть включает вопросы, проверяющие достижение индикаторов ИОПК-5.1 и ИОПК-5.2.

Вторая часть включает вопросы, проверяющие достижение индикатора ИПК-4.2.

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Определение, история развития, назначение ГИС-программ и ГИС-проектов.
2. Использование ГИС в экологии. Классификация ГИС-проектов (по функциональным возможностям, по области применения, по территориальному охвату). Преимущества ГИС-проектов перед традиционными картами.
3. Сравнительный обзор ГИС-программ. 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.

5. Федеральные службы как источник данных для ГИС-проектов.
6. Данные дистанционного зондирования как источник данных для ГИС-проектов.
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.
12. Структура картографического изображения.
13. Оформление карты. Стили отображения объектов. Требования, предъявляемые к оформлению картографического изображения. Картографическая легенда.
14. Виды надписей. Размещение надписей на карте.
15. Общие аналитические операции.
16. Оверлейные операции.
17. Операции вычислительной геометрии.
18. Операции моделирования.
19. Операции переструктуризации данных.
20. Операции с трехмерными объектами.
21. Операции трансформации картографического изображения.
22. Государственное регулирование в области геодезии и картографии.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

«Отлично» - 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.

«Хорошо» - понимание ситуации и частичная аргументация предлагаемых решений, использует неполностью нормативно-правовую базу, частично знает и умеет применять специальную терминологию.

«Удовлетворительно» - нет чёткого понимания ситуации и ошибки в аргументации предлагаемых решений, знает только некоторые законы и нормативные акты, ошибочно применяет специальную терминологию.

«Неудовлетворительно» - отсутствует понимание ситуации и аргументация предлагаемых решений, не знает понятия и основные термины, не понимает и не знает специфику применения законов и нормативно-методических документов в профессиональной деятельности.

Допуск к экзамену 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.

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

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» – <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=21768>.

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

в) План лабораторных занятий по дисциплине.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

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

а) основная литература:

1. 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.

2. 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.

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

4. Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии. М. : Финансы и статистика, 1998, 288 с.

5. Задде Г. О., Журавлев Г. Г., Житнов В. Г. Введение в геоинформационные системы; Том. гос. ун-т, ИДО. Томск : ТГУ , 2005. 1 электрон. опт. диск.

6. Рыгалова М. В. Геоинформационные системы и технологии в отечественной исторической науке: основные направления применения / Вестник Томского государственного университета. Электронный ресурс <http://www.lib.tsu.ru/ru/vestnik-tomskogo-gosudarstvennogo-universiteta>.

б) дополнительная литература:

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

2. 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.

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

4. 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:

5. Введение в геоинформационные системы. Электронный ресурс: [учебное пособие для студентов направлений подготовки бакалавров: 20.03.01 "Техносферная безопасность" и 21.03.01 "Нефтегазовое дело"] /Я. Ю. Блиновская, Д. С. Задоя //

6. Хромых В. В. Геоинформационные системы экологического сопровождения инвестиционно-строительных проектов нефтегазовых месторождений / В. В. Хромых, Э. А. Кузнецова // Вестник Нижневартского государственного университета. 2015. № 1. С. 30-37. URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000506828>

7. Естественная и антропогенная динамика ландшафтов поймы Томи в окрестностях г. Томска /О. В. Хромых, В. В. Хромых, В. С. Хромых и др. // Вестник Томского государственного университета. 2015. № 400. С. 426-433. <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000522747>.

8. URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=550036>.

9. <http://www.scanex.ru/ru/index.html> СканЭкс, подбор и продажа данных ДДЗ.

10. <http://gis-lab.info/qa.html#rs> Сайт пользователей ГИС и ДЗЗ.

11. <http://www.gisa.ru/wbuch.html> Словари картографической терминологии.

12. <http://www.magnolia.com.ru/> Дистанционное зондирование Земли.

13. <http://www.dataplus.ru/ARCREV/index.htm> Дата+.

14. <http://www.geokosmos.ru/> Геокосмос.

15. <http://www.geolidar.ru> ГеоЛИДАР.
16. <http://www.geopolygon.ru> ГеоПОЛИГОН.
17. <http://geoengine.nima.mil>. Каталог покрытий космической съемки системы SPOT.
18. <http://edcsns17.cr.usgs.gov/EarthExplorer/>- EarthExplorer - Официальный каталог снимков системы Landsat всех поколений.
19. <http://gisa.ru/assoc.html> Гис-Ассоциация ГИС-пользователей.
20. <http://www.geocomm.com/> Единое хранилище ГИС программ и данных.

### 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 OneNote, 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:

- 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 семинарских занятий, 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.