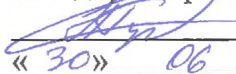


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИШПР

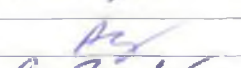
 Гусева Н.В.  
« 30 » 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Геоинформационные системы**

|                                                                                        |                                               |                        |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------|----------|
| Направление подготовки/<br>специальность                                               | <b>05.03.06 Экология и природопользование</b> |                        |          |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль))                                | <b>Геоэкология</b>                            |                        |          |
| Специализация                                                                          | <b>Геоэкология</b>                            |                        |          |
| Уровень образования                                                                    | высшее образование – бакалавриат              |                        |          |
| Курс                                                                                   | <b>2</b>                                      | семестр                | <b>3</b> |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)                                         | <b>3</b>                                      |                        |          |
| Виды учебной деятельности                                                              | <b>Временной ресурс</b>                       |                        |          |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                                                   | Лекции                                        | <b>8</b>               |          |
|                                                                                        | Практические занятия                          | <b>32</b>              |          |
|                                                                                        | Лабораторные занятия                          | <b>-</b>               |          |
|                                                                                        | <b>ВСЕГО</b>                                  | <b>40</b>              |          |
| Самостоятельная работа, ч                                                              |                                               | <b>68</b>              |          |
| в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с<br>выделенной промежуточной аттестацией |                                               | <b>Курсовая работа</b> |          |
| <b>ИТОГО, ч</b>                                                                        |                                               | <b>108</b>             |          |

| Вид промежуточной<br>аттестации | <b>Зачет,<br/>диф. зачет</b> | Обеспечивающее<br>подразделение | <b>ОГ</b> |
|---------------------------------|------------------------------|---------------------------------|-----------|
|---------------------------------|------------------------------|---------------------------------|-----------|

|                                                                                                    |                                                                                     |               |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--|
| Заведующий кафедрой –<br>руководитель ОГ<br>на правах кафедры<br>Руководитель ООП<br>Преподаватель |  | Гусева Н.В.   |  |
|                                                                                                    |  | Азарова С.В.  |  |
|                                                                                                    |  | Соболева Н.П. |  |

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                     | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                  |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                              | Код                                                         | Наименование                                                                                                                     |
| ОПК(У)-1        | Владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию              | ОПК(У)-1.B11                                                | Владеет опытом применения теоретических основ в области геоинформатики и геоинформационных систем                                |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                              | ОПК(У)-1.Y11                                                | Умеет получать информацию, анализировать её и передавать посредством ГИС                                                         |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                              | ОПК(У)-1.311                                                | Знает функции ГИС, их классификации, источники данных и их типы                                                                  |
| ОПК(У)-9        | Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | ОПК(У)-9.B1                                                 | Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры                    |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                              | ОПК(У)-9.Y1                                                 | Использует библиографические навыки с применением информационно-коммуникационных технологий для решения задач природопользования |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                              | ОПК(У)-9.31                                                 | Знает основные принципы библиографической культуры в области экологии и природопользования                                       |

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 модуля направления подготовки учебного плана образовательной программы 05.03.06 «Экология и природопользование».

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                | Компетенция          |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                   |                      |
| РД1                                           | Знать общие теоретические вопросы в области геоинформатики и геоинформационных систем          | ОПК(У)-1             |
| РД2                                           | Применять знания о функциях ГИС, их классификациях; источниках данных и их типах в геоэкологии |                      |
| РД3                                           | Владеть навыками о вводе и хранении данных в ГИС                                               | ОПК(У)-1<br>ОПК(У)-9 |
| РД4                                           | Владеть методами вывода и визуализации данных в ГИС                                            |                      |
| РД5                                           | Уметь получать информацию, анализировать её и передавать посредством ГИС                       |                      |

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

## 4. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины                  | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|-------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Раздел 1. Основные понятия ГИС      | РД1                                          | Лекции                    | 2                 |
|                                     |                                              | Практические занятия      | 8                 |
|                                     |                                              | Самостоятельная работа    | 17                |
| Раздел 2. Данные и информация в ГИС | РД2, РД3, РД4                                | Лекции                    | 2                 |
|                                     |                                              | Практические занятия      | 8                 |
|                                     |                                              | Самостоятельная работа    | 17                |

|                                  |                  |                        |    |
|----------------------------------|------------------|------------------------|----|
| Раздел 3. Основные функции ГИС   | РД2, РД3,<br>РД4 | Лекции                 | 2  |
|                                  |                  | Практические занятия   | 8  |
|                                  |                  | Самостоятельная работа | 17 |
| Раздел 4. Прикладные аспекты ГИС | РД2, РД5         | Лекции                 | 2  |
|                                  |                  | Практические занятия   | 8  |
|                                  |                  | Самостоятельная работа | 17 |

Содержание разделов дисциплины:

### **Раздел 1. Основные понятия ГИС**

*Определение и содержание понятий ГИС и геоинформатики. Взаимосвязь с базовыми дисциплинами. Актуальность применения ГИС в обработке и представлении экологической информации. Исторические сведения об использовании ГИС в геоэкологии, геологии. Развитие ГИС в мире, России. Научная и учебная литература, периодические и информационно-справочные издания.*

*ГИС как продукт геоинформатики. Взаимосвязи с картографией, дистанционным зондированием. Связь методического аппарата ГИС-технологий с различными областями прикладной математики, машинной графики, распознавание образов, анализа сцен, автоматической классификации, геодезии и картографии, навигации, геологии, экологии и др. Специализации ГИС (менеджеров, разработчиков, пользователей). Характеристика основных функций ГИС (сбор и обработка информации, моделирование и анализ, использование данных в процессе принятия решений). Основные классификации ГИС (Bracken, Webster, 1990; Кошкарёв, Карякин, 1987) и их характеристика. Источники данных и их типы. Классификации ГИС по территориальному охвату, по целям, по тематике. Структура ГИС. Понятие о базах данных и их разновидностях. Позиционные, тематические, выходные характеристики в базах данных.*

#### **Темы лекций:**

1. Понятие ГИС. История развития ГИС. Функции и классификации ГИС.

#### **Темы практических занятий:**

1. Номенклатура листов проекции Гауса-Крюгера. Условные знаки крупномасштабных топокарт
2. Знакомство с ArcMap.
3. Знакомство с ArcCatalog.
4. Форматы пространственных данных в ArcGIS.

### **Раздел 2. Данные и информация в ГИС**

*Три главные компоненты данных - атрибутивные сведения, географические сведения, временные сведения. Данные как сырьё для получения информации. Практическое понимание информации. Актуальная и потенциальная информация. Информация как фундаментальная категория. Понимание, передача и адекватное восприятие информации - как важнейшая теоретическая проблема картографии. Знание как восприятие и интерпретация информации. Знание как основа мыслей (гипотез). Карта как канал передачи информации от создателя к потребителю. Данные (первичные аналитические карты (фактов) – обобщающие карты – синтезированные карты (прогнозов) и т.д. Циклический процесс: Данные – Информация – Знание – Данные – Информация – Знание – и т.д.*

#### **Темы лекций:**

1. Организация данных в ГИС. Источники данных в ГИС и их типы. Пространственные модели. Моделирование поверхности.

**Темы практических занятий:**

1. Регистрация изображений в ArcGIS с использованием векторных слоёв карты.
2. Регистрация изображений в ArcGIS по координатам.
3. Создание мозаики растров.
4. Трансформация векторных данных. Методы трансформации.

**Раздел 3. Основные функции ГИС**

*Регистрация, ввод и хранение данных в ГИС. Основные источники данных в ГИС и их характеристика (картографические, статистические, аэрокосмические, аналитические). Типы карт, их характеристика (общегеографические, природы, экономики и др.). Координаты объектов (пространства и времени) и способы их определения. Глобальные системы место определения (Глобальная навигационная спутниковая система-ГЛОНАСС, Global Positioning System-GPS) России и США. Основные способы ввода данных. Полуавтоматические цифрователи (дигитайзеры-digitizer) и автоматические сканирующие устройства и их характеристика. Структура данных. Базы данных (БД) и операции с БД. Картографические БД как основной источник формирования слоёв в ГИС.*

*Анализ данных и моделирование. Основные группы операций, определяющих содержание и качество ГИС:- переструктуризация данных, трансформация проекций и изменение систем координат, вычислительная геометрия, оверлейные операции, общие аналитические и моделирующие функции, операции с трехмерными объектами, блок моделирования, создания баз знаний и экспертные системы.*

**Темы лекций:**

1. Форматы и базы данных ГИС. Получение, анализ и передача информации посредством ГИС. Пространственный анализ в ГИС.

**Темы практических занятий:**

1. Создание базы геоданных, класса пространственных объектов, наборов объектов.
2. Создание цифровой модели участка геологической карты.
3. Создание полигонального класса из линейного класса объектов.
4. Создание цифровой модели рельефа. Создание TIN. 3D сцена.

**Раздел 4. Прикладные аспекты ГИС**

*Требования к ГИС. Примеры реализации ГИС. Глобальные проекты, международные программы, национальные программы. Региональные и локальные ГИС. Краткий обзор программных средств, используемых в России. Коммерческие пакеты программ. Роль геоинформатики в решении экологических проблем, изучении геоэкологических процессов и объектов. Вопросы мониторинга и моделирования окружающей среды, экологическая экспертиза хозяйственных проектов, моделирование миграции тяжелых металлов и радионуклидов в геосистемах, геоэкологический прогноз.*

**Темы лекций:**

1. Создание проекта ГИС. Прикладные аспекты ГИС.

**Темы практических занятий:**

1. Оформление легенды карты, создание компоновки карты.
2. Создание слоя точечных объектов с использованием координат точек. Создание поверхности GRID.
3. Создание буферных зон.
4. Поиск объектов по расположению. Поиск объектов на расстоянии.

**5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в

следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по заданной проблеме курса;
- Изучение тем, представленных для самостоятельного освоения;
- Структурирование информации, подготовка доклада и презентации;
- Подготовка к практическим занятиям;
- Выполнение курсовой работы;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

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

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### *Основная литература*

1. Блиновская, Я.Ю. Введение в геоинформационные системы: учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. – 2-е изд. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. – 112 с. – Текст: электронный // Znanium.com: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/1029281> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
2. Исакова, А.И. Информационные технологии: учебное пособие / А.И. Исакова, М.Н. Исаков. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – 219 с. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m240.pdf> (дата обращения: 21.02.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
3. Ковин, Р.В. Геоинформационные системы: учебное пособие / Р.В. Ковин, Н.Г. Марков. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 175 с. – URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m183.pdf> (дата обращения: 21.02.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

#### *Дополнительная литература*

1. Захаров, М.С. Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии: учебное пособие / М.С. Захаров, А.Г. Кобзев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 116 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123475> (дата обращения: 21.02.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
2. Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс: учебник / М.Я. Брын, Е.С. Богомоллова, В.А. Коугия, Б.А. Лёвин; под редакцией В.А. Коугия. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 288 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64324> (дата обращения: 21.02.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
3. Информационные технологии. Базовый курс: учебник / А.В. Костюк, С.А. Бобонец, А.В. Флегонтов, А.К. Черных. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 604 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/114686> (дата обращения: 21.02.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине.

### **6.2. Информационное и программное обеспечение**

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации: [сайт]. URL: [www.gisa.ru](http://www.gisa.ru)

2. Журнал «Пространственные данные»: [сайт]. URL: <http://www.gisa.ru/pd>
3. Национальный атлас России: [сайт]. URL: <http://национальныйатлас.рф>
4. Журнал ArcReview: [сайт]. URL: <https://www.dataplus.ru/news/arcreview/>
5. Журнал «Геодезия и картография»: [сайт]. URL: <http://journal.cgkipd.ru/>
6. Топографические карты Генштаба, ГосГисЦентра: [сайт]. URL: <https://satmaps.info/>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>.

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ):

Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; ESRI ArcGIS for Desktop 9.3; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic; Zoom Zoom.

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

| № | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                                     | Наименование оборудования                                                                                                                                                                        |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 432                      | Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Комплект учебной мебели на 48 посадочных мест; доска магнитно-меловая – 1 шт.; акустическая система – 1 шт.                                                  |
| 2 | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)<br>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 439 | Компьютер - 11 шт.; Принтер (МФУ) - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; экран – 1 шт.; колонки – 1 шт. |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, профиль «Геоэкология» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

| Должность      | ФИО           |
|----------------|---------------|
| Доцент ОГ ИШПР | Н.П. Соболева |

Программа одобрена на заседании отделения геологии (Протокол заседания отделения геологии № 12 от 24.06.2019).

Заведующий кафедрой-руководитель отделения геологии на правах кафедры,  
д.г-м.н., доцент

 /Гусева Н.В./  
Подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

| <b>Учебный год</b>  | <b>Содержание /изменение</b>                                                                                                                                                                                                        | <b>Обсуждено на заседании ОГ ИШПР (протокол)</b> |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 2020/21 учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение.<br>2. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС | Протокол заседания ОГ №21 от 29.06.2020 г.       |
| 2021/22 учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение.<br>2. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС | Протокол заседания ОГ № 32 от 31.08.2021 г.      |
| 2022/23 учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение.<br>2. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС | Протокол заседания ОГ № 40 от 24.06.2022 г.      |