

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

**Аэрокосмические методы исследования почв**

по направлению подготовки

**06.03.02 Почвоведение**

Направленность (профиль) подготовки:

**Генезис и эволюция почв**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2024**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

С.П. Кулижский

Председатель УМК

А.Л. Борисенко

Томск – 2025

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-3 – способность оценивать качество земель, проводить почвенные, геоботанические, агрохимические и необходимые обследования, изыскания, а также проектировать и осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению почв и почвенного покрова.

– ОПК-5 – способность применять методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, навыки работы с современным оборудованием в профессиональной сфере.

– ПК-2 – способность решать профессиональные задачи при организации почвенных обследований в рамках почвенной съемки.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-3.3. Решает отдельные задачи проектирования и осуществления мероприятий по охране, использованию, мониторингу и восстановлению почв и почвенного покрова под руководством специалистов более высокой квалификации.

ИОПК-5.1. Использует разнообразные методы сбора и обработки полевой и лабораторной информации.

ИОПК-5.3. Эксплуатирует оборудование в профессиональной сфере.

ИПК-2.1. Проводит поиск и сбор информации, необходимой для подготовки и проведения почвенных обследований; читает карты, АФС и космоснимки, работает с электронными базами данных.

ИПК-2.2. Осуществляет предварительное планирование полевых работ и подготовку необходимого оборудования и расходных материалов.

ИПК-2.5. Оформляет элементы полевой почвенной карты с предварительным выделением почвенных контуров.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Освоить аппарат анализа данных дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) в специализированных ГИС программах и теоретические основы использования свойств спектральной отражательной способности почв и других природных объектов.

– Научиться применять информацию ДЗЗ для решения научных или производственных задач.

## **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 5, зачет.

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

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Почвоведение и Физиология растений.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

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

- лекции: 2 ч.;
  - семинарские занятия: 10 ч.
  - лабораторные работы: 36 ч.  
в том числе практическая подготовка: 36 ч.
- Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

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

Тема 1. Космические системы изучения природных ресурсов и мониторинга окружающей среды. Методы получения геоинформации по снимкам. Данные дистанционного зондирования. Общие сведения о ДЗЗ. Характеристика наиболее популярных сканерных космических систем. Практическое применение ДЗЗ.

Тема 2. Физические основы, технические средства, технологии получения космических снимков. Электромагнитный спектр. Солнечное излучение и его отражение объектами земной поверхности. Характеристики собственного излучения Земли. Влияние атмосферы на регистрируемое излучение.

Тема 3. Спектральная отражательная способность почв и других природных объектов. Классификация природных объектов по спектральной яркости. Спектральная отражательная способность почв. Особенности съемки из космоса, виды орбит. Основные типы снимков по способу получения.

Тема 4. Классификация космических снимков по масштабу, обзорности, разрешению. Снимки в видимом, ближнем и среднем инфракрасном диапазоне. Снимки в тепловом инфракрасном диапазоне. Гиперспектральные снимки в оптическом диапазоне. Снимки в радиодиапазоне.

Тема 5. Пространственный анализ в ГИС. Общие вопросы. Информационное обеспечение ГИС. Форматы графических данных в ГИС. Применение космических снимков при дешифрировании почв. Почва как объект дешифрирования. Дешифрирование почв по косвенным признакам. Генетическое и контурное дешифрирование почв. Дешифрирование открытых почв по прямым признакам.

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

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения 2 контрольных работ в семестре, тестов по лекционному материалу, подготовке самостоятельной работы по выбранной тематике семинара и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

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

**Зачет в пятом семестре** проводится в письменной форме в форме тестовых заданий. Продолжительность зачета 45 минут, общее количество вопросов в тесте 20.

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

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

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

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «iDO» - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=17461>

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

в) План семинарских по дисциплине.  
Темы семинарских занятий:  
Цвет почвы через спектрофотометрические коэффициенты  
Почвенные спектральные индексы  
Определение с помощью ДЗЗ:

- Содержания гумуса
- Гранулометрический состав почв
- Содержание фосфора
- Содержание азота
- Кислотности почвы
- Влагосодержание почвы
- Оксидов железа

Почвы урбанизированных территорий

Опустынивание

Оценка степени засоленности почвы

Оценка степени эродированности

Тема на ваш выбор

г) Методические указания по проведению лабораторных работ.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Лурье И.К. Геоинформационное картографирование: методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник. Моск. Гос. Ун-т им. М.В. Ломоносова, 2008. - 423 с.

– Тематическое дешифрирование и интерпретация космических снимков среднего и высокого пространственного разрешения [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Н. Шихов, А. П. Герасимов, А. И. Пономарчук, Е. С. Перминова ; Пермский государственный национальный исследовательский университет. – Электронные данные. – Пермь, 2020. – 49,6 Мб ; 191 с. : ил.

Режим доступа: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/shikhov-gerasimov-ponomarchukperminova-tematicheskoe-deshifrovanie-i-interpretaciya kosmicheskikh-snimkov.pdf>.

б) дополнительная литература:

– Сутырина Е.Н. Дистанционное зондирование Земли: учеб. пособие /Е. Н. Сутырина. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. – 165 с.

– Дистанционное зондирование Земли: учеб. пособие /В. М. Владимиров, Д. Д. Дмитриев, О. А. Дубровская [и др.]; ред.В. М. Владимиров. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 196 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– Index DataBase. A database for remote sensing indices. <https://www.indexdatabase.de/>

– Сервисы Global Imagery Browse Services <https://worldview.earthdata.nasa.gov/>

– Научная электронная библиотека <http://elibrarv.ru/defaultx.asn>

## 13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакетпрограмм. Включаетприложения: 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 (Яндекс диск и т.п.).

– свободно распространяемый продукт The European Space Agency BEAM и SNAP.

- 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 платформаЮрайт – <https://urait.ru/>
  - ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
  - ЭБСИРbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

в) профессиональные базы данных:

- EarthExplorer

#### **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.

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**

Кужевская Ирина Валерьевна, канд.геогр.наук, доцент кафедры метеорологии и климатологии ГГФ ТГУ

Чурсин Владислав Вячеславович, инженер кафедры метеорологии и климатологии ГГФ ТГУ, м.н.с. ФГБУ «Научно-исследовательский центр космической гидрометеорологии «ПЛАНЕТА» Сибирский центр