

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

Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДЕНО:
Декан ГГФ
П.А. Тишин

Оценочные материалы по дисциплине

Дистанционное зондирование

по направлению подготовки / специальности

05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки / специализация:

«Природопользование»

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приема

2024

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
Р.В. Кнауб

Председатель УМК
М.А. Каширо

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-3 - Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности.

ИОПК-3.1 - Обосновывает выбор методов экологических исследований в профессиональной деятельности.

ИОПК-3.2 - Применяет базовые методы экологических исследований для решения профессиональных задач в области охраны окружающей среды и природопользования.

ПК-3 - Способен реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных отечественной и мировой наукой знаний в области экологии и природопользования.

ИПК-3.1 - Участие в проведении научных исследований в области экологии и природопользования под руководством квалифицированных научных сотрудников.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-3.1 – Умеет обосновывать выбор методов экологических исследований в профессиональной деятельности.

ИОПК-3.2– Умеет применять базовые дистанционные методы экологических исследований для решения профессиональных задач в области охраны окружающей среды и природопользования.

ИПК-3.1 – Владеет методами обработки данных дистанционного зондирования Земли для участия в проведении научных исследований в области экологии и природопользования под руководством квалифицированных научных сотрудников

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- практические работы, контрольная работа;
- тест;

Пример

Тест №1 (ИОПК 3.1)

Примерные вопросы

1. Выдан перечень основополагающих научных открытий. Необходимо их расставить в хронологическом порядке, добавить года.
2. Выдан перечень событий возникновения и развития аэросъемки Земли. Задача расставить их в хронологическом порядке, добавить года.
3. Выдан перечень событий возникновения и развития космической съемки Земли. Задача расставить их в хронологическом порядке, добавить года.

Пример

Тест № 2 (ИОПК 3.2)

Примерные вопросы

1. Перечислить классы орбит.
2. Перечислить 4 вида разрешений космических снимков
3. Рассмотреть таблицу и написать в каких полосах электромагнитного спектра зондирование осуществляется по отраженной солнечной радиации, по тепловой эмиссии с поверхности Земли и атмосферы?
4. Рассмотреть приведенный на рисунке атмосферный спектр в диапазоне от 0,4 до 4,0 мкм. Написать полосы поглощения окиси углерода CO, CO₂, CH₄.
5. Рассмотреть приведенный на рисунке атмосферный спектр в диапазоне от 3,33 до 16,67. Написать в каких диапазонах находятся окна прозрачности атмосферы?
6. На выданном рисунке отображены кривые спектральной отражательной способности различных природных объектов. Задание написать их наименование (хвойные лесные породы в зимний период, хвойные лесные породы в летний период, лиственные леса в летний период, черноземные почвы, дерново-подзолистые почвы, чистая вода и др.)
7. Написать от чего зависит спектральная отражательная способность: растительности; почв; воды?

Пример

Тест №3 (ИОПК 3.2)

Примерные вопросы:

1. Задачи радиолокации.
2. Базовое построение радиолокатора.
3. Расчет максимальной измеряемой дальности.
4. Измерение азимута цели.
5. Электромагнитные волны, параметры волны.
6. Определение когерентность. Когерентная радиолокационная обработка.
7. Радиолокатор с синтезированной апертурой.
8. Линейное и поперечное разрешение радиолокатора бокового обзора.
9. Длина и частота радиоволн при съемке Земной поверхности.
10. Примеры и применение радиолокационной аппаратуры.

Пример

Практическая работа №1 (ИПК-3.1)

Пример задания

Практическая работа по цифровой обработке космических снимков алгоритмами контролируемой и неконтролируемой классификации для выявления типов растительного покрова и пройденных пожарами площадей.

Цель работы – освоение обработки космического снимка в программе MultiSpec. Классификация космического снимка управляемыми и неуправляемыми методами для построения карты растительности в районе торфяных и лесных пожаров южнотаежной подзоны. Выданными данными для построения карты является космический снимок, полученный с космического аппарата Landsat -8 на территорию Бакчарского болота в Томской области и статья с содержанием методов обработки.

Пример

Практическая работа №2 (ИПК-3.1)

Пример задания

Практическая работа по цифровой обработке космических снимков алгоритмами контролируемой и неконтролируемой классификации.

Цель работы – освоение обработки космического снимка в программе MultiSpec. Классификация космического снимка управляемыми и неуправляемыми методами для построения карты растительности в районе нефтегазодобычи. Выданными данными для построения карты является космический снимок, полученный с космического аппарата Landsat -8 на территорию участка Нефтеюганского района Ханты-Мансийского автономного округа и статья с содержанием методов обработки.

Пример

Практическая работа №3 (ИПК-3.1)

Пример задания

Практическая работа по расчету вегетационного индекса (NDVI - Normalized difference vegetation index).

Цель работы - освоить расчет вегетационного индекса по космическому снимку Landsat-8 в программе Multispec. Расчет проводится для участков, расположенных в подзонах южной тайги и средней тайги. Выданными данными являются материалы из первой и второй практической работы.

Пример

Практическая работа №4 (ИПК-3.1)

Пример задания

Практическая работа по расчетам водного индекса (MNDWI - Модифицированный нормализованный разностный водный индекс) и индекса мутности (NDTI - The Normalized Difference Thermal Index) в программе ArcMap.

Цель работы – освоить расчет водных индексов для оценки ширины реки в паводок и межень на реке Томи и для оценки мутности водных объектов в зоне воздействия добычи природных ресурсов. Выданными данными для выполнения практической работы являются космические снимки Landsat-8 в районе коммунального моста в Томской области и статья с формулами расчета водных индексов (Морозова, 2019).

Пример

Практическая работа № 5 (ИПК-3.1)

Пример задания

Практическая работа по построению карт температуры поверхности Земли по космическим снимкам. Выдан тепловой космический снимок Landsat -8 на участок Нефтеюганского района ХМАО. Выдана методика расчета температуры приповерхностного слоя Земли. Задание в ArcGis построить карту температуры поверхности природных и антропогенных объектов, выявить факельные установки и идентифицировать их с помощью портала <https://earthexplorer.usgs.gov/>.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Билет для зачёта состоит из одной части, содержащих три вопроса.

Билеты содержат 19 вопросов, проверяющих ИОПК-3.1, ИОПК-3.2, ИПК-3.1. Ответы на первый вопрос даются путем выбора из списка предложенных.

Примерные вопросы к зачёту (часть первая, первый семестр):

1. Определение и задачи дистанционного зондирования Земли.
2. История развития дистанционных методов исследования.
3. Физические основы дистанционных методов в оптическом и ближнем инфракрасном диапазоне.
4. Электромагнитное излучение и электромагнитный спектр.
5. Взаимодействие электромагнитного излучения с атмосферой.
6. Взаимодействие электромагнитного излучения с поверхностью Земли.
7. Кривые спектральной отражательной способности различных природных объектов в оптическом и ближнем инфракрасном диапазоне.
8. Задачи радиолокации. Базовое построение радиолокатора. Расчет максимальной измеряемой дальности.
9. Электромагнитные волны, параметры волн, используемых в радиолокации.
10. Орбиты космических аппаратов дистанционного зондирования Земли.
11. Обзор современного состояния и орбитальных группировок космических аппаратов.
12. Обзор современных устройств для аэрофотосъемки.
13. Обзор программных средств обработки данных дистанционного зондирования.
14. Расчет вегетационных индексов по космическим снимкам.
15. Обработка космических снимков для составления карты температуры поверхности Земли.
16. Методы обработки космических снимков для составления карт растительного покрова.
17. Дешифрирование древесной растительности на аэрокосмических снимках.
18. Применение дистанционных данных в мониторинге в нефтегазовой отрасли.
19. Применение дистанционных данных в мониторинге лесных и торфяных пожаров

Критерии оценивания:

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

Оценка «зачтено» выставляется, если даны правильные ответы на большинство вопросов теста, на теоретический вопрос дан развернутый ответ и все задачи решены. Плюс посещение от 50 % до 100% всех практических и лекционных занятий.

Оценка «не зачтено» выставляется, если студент не ответил на все поставленные вопросы и посещал менее 50 % лекционных и практических занятий.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Тест

- 1.1. Даны варианты характеристик орбит по наклонению, задание выбрать им соответствующие названия орбит (ИОПК-3.1):
- а) орбита ИСЗ лежит в диапазоне $0^\circ < "i" < 90^\circ$
 - б) наклонение орбиты $"i" = 0^\circ$
 - в) наклонение орбиты $"i" = 90^\circ$
 - г) спутник проходит над любой точкой земной поверхности приблизительно в одно и то же местное солнечное время наклонение $"i"$ должно быть порядка 98° .

1.2. Даны варианты классификация орбит ИСЗ по величине большой полуоси, задание выбрать им соответствующие названия:

- а) от 160 км до 2000 км над поверхностью Земли
- б) высотами от 2000 км до 35786 км над поверхностью Земли
- в) летают на высоте 35786 км $i = 0$
- г) летают на высоте 35786 км i не равно нулю.

2. Даны названия искусственных спутников Земли (ИОПК-3.1):

Pleiades-1B KompSat-3 «Ресурс-П» №1 DubaiSat-2 (ОЭА), Skysat-1, EgypSat-2, KazEOSat-1, Deimos-2, SkySat-2 (США) WorldView-3 (США) Gaofen-2 (Китай) ASRARO-1 (Япония) «Ресурс-П» №2 (Россия) KompSat-3A (Корея) DMC-3A, DMC-3B, DMC-3C (Китай) Jilin-1 (Китай) Cartosat-2C (Индия) «Ресурс-П» №3 (Россия) SkySat-C1, SkySat-C2, SkySat-C5 (США) WorldView-4 (США) SuperView-01, SuperView-02, (Китай) SkySat-C6-C11 (США) IKONOS-2 QuickBird-2 OrbView-3 EROS-B «Ресурс-ДК» KompSat-2 Cartosat-2 WorldView-1 Cartosat-2A GeoEye-1 WorldView-2. «Кондор-ФКА», Метеор-М, Электро-Л, Канопус – В, Арктика – М, Аист-2Д, Landsat- 8, NOAA, Aqua.

Задачи:

- а) Какие из перечисленных российских КА находятся на орбитах?
- б) разделить данные космические снимки на: ресурсные высокого пространственного разрешения; среднего пространственного разрешения; метеорологические низкого пространственного разрешения; гидрометеорологические и гелиогеофизические низкого пространственного разрешения.
- в) заполнить таблицу классификации ИСЗ – искусственных спутников Земли (КА – космических аппаратов) по пространственному разрешению, по назначению и по установленной аппаратуре.

КА Ресурсные оптико- электронные сверхвысокого и высокого пространственного разрешения	КА Ресурсные оптико- электронные среднего разрешения	Ресурсные оптико- электронные низкого разрешения	КА радиолокационного наблюдения высокого и среднего пространственного разрешения	Метеорологические спутники низкого пространственного разрешения

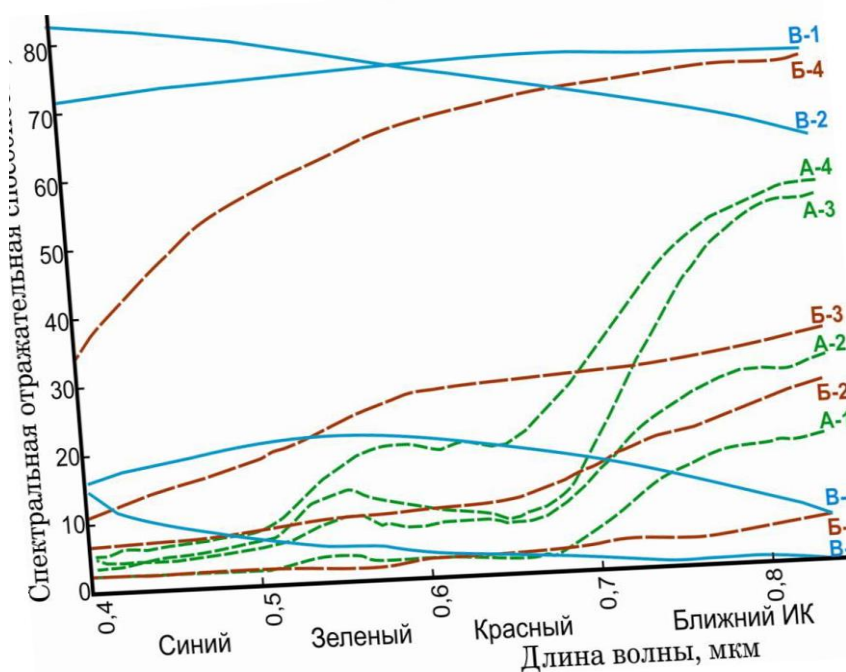
3. Даны полосы электромагнитного спектра, используемые для дистанционного зондирования. Задача вписать названия спектральных диапазонов в графе разбивка спектра (ИПК-3.1)

Полосы электромагнитного спектра, используемые для дистанционного зондирования

Сокр разбивка спектра	Разбивка спектра	Длина волны λ	Волновое число $\nu^* = 1/\lambda$	Частота $\nu = c/\lambda$
		0,01–0,38 мкм	26 320–1 000 000 см ⁻¹	
		0,436 мкм	22 935 см ⁻¹	

		0,546 мкм	18 315 см ⁻¹	
		0,700 мкм	14 285 см ⁻¹	
		0,38–0,78 мкм	12 820–26 320 см ⁻¹	
		0,78–1,30 мкм	7 690–12 820 см ⁻¹	
		0,38–1,3 мкм	7 690–26 320 см ⁻¹	
		1,3–3,0 мкм	3 330–7 690 см ⁻¹	
		0,2–4,0 мкм	2 500–50 000 см ⁻¹	
		4–100 мкм	100–2 500 см ⁻¹	
		3,0–6,0 мкм	1 665–3 330 см ⁻¹	
		6,0–15,0 мкм	665–1 665 см ⁻¹	
		3–15 мкм	665–3 330 см ⁻¹	
		15 мкм –1 мм	10–665 см ⁻¹	300–20 000 ГГц
		0,1–1 мм	10–100 см ⁻¹	300–3 000 ГГц
		1–10 мм	1–10 см ⁻¹	30–300 ГГц
		0,1–30 см	0,033–10 см ⁻¹	1–300 ГГц

4. Выдан рисунок с кривыми спектральной отражательной способности различных природных объектов. Задание подписать классы природных объектов, которые соответствуют кривым спектральной отражательной способности (ИПК-3.1).



5. Выдан космический снимок на территорию Ямбургского месторождения Ямало-Ненецкого автономного округа. Задача провести неуправляемую классификацию, выделить и обозначить классы растительного покрова и антропогенные объекты (дороги, ЛЭП, кустовые площадки, населенный пункт) в программе Multispec. Составить результирующую карту в ArcMap.

Ключи:

- 1.1.общий случай, экваториальные, полярные
- 1.2.низкоорбитальные; среднеорбитальные; геостационарные; геосинхронные
2. низкое пространственное разрешения - хуже 100 м; среднее разрешение - 10-100 м; высокое разрешение - 1-10 м; сверхвысокое - лучше 1 м.
3. УФ, В, G, R, ВИД, БИК, ВБИК, КВИК, КВ, ДВ, СВИК, ТИК, ИК, ДИК, Суб-мм, мм, МКВ.
4. Хвойные лесные породы в зимний период; хвойные лесные породы в летний период; лиственные леса в летний период и травяной покров с густой и сочной растительностью; лиственные леса в осенний период; черноземные почвы; дерново-подзолистые почвы; пески, обнажения пустыни, некоторые горные породы; известняк, глина; снег, покрытый ледяной коркой; свежевypавший снег; чистая вода; мутная вода.

Информация о разработчиках

Алексеева Мария Николаевна, к.г.н., доцент кафедры природопользования ГГФ.