

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШИТР

Д.М. Сонькин

« 01 » сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИЕМ 2017 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

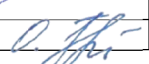
ВВОД И ОБРАБОТКА ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

Направление подготовки	09.03.02 «Информационные системы и технологии»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Информационные системы и технологии		
Специализация	Геоинформационные системы		
Уровень образования	Высшее образование – бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		
	Лабораторные занятия		32
	ВСЕГО		48
Самостоятельная работа		96	
ИТОГО		144	

Вид промежуточной аттестации

Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОИТ
---------	------------------------------	-----

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	В.С. Шерстнев
	И.В. Цапко
	О.С. Токарева

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-14	Способен использовать знание основных закономерностей функционирования биосферы и принципов рационального природопользования для решения задач профессиональной деятельности	Р7	ПК(У)-14.В3	Владеет опытом использования существующих системам обработки и анализа данных ДЗЗ
			ПК(У)-14.У3	Умеет решать задачи предварительной обработки цифровых космических снимков, решать задачи тематической обработки цифровых космических снимков
			ПК(У)-14.33	Знает основные характеристики данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), принципы построения системы ДЗЗ, космических систем ДЗЗ, методы и алгоритмы обработки и интерпретации данных ДЗЗ, существующих систем обработки и анализа данных ДЗЗ
			ПК(У)-14.В4	Владеет методами и алгоритмами обработки данных ДЗЗ
			ПК(У)-14.У4	Умеет решать задачи автоматизированного картографирования с использованием ГИС технологий и данных ДЗЗ
			ПК(У)-14.34	Знает прикладные задачи, решаемые с помощью данных ДЗЗ

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к дисциплинам вариативной части Блока 1 учебного плана направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии» профиля «Геоинформационные системы».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Знает и умеет применять характеристики съемочной аппаратуры и данных ДЗЗ при подборе данных для решения прикладных задач	ПК(У)-14
РД-2	Знать алгоритмы решения типовых задач обработки и интерпретации данных ДЗЗ, области и способы их применения.	ПК(У)-14
РД-3	Уметь применять стандартные алгоритмы обработки и интерпретации данных ДЗЗ для решения задач тематической обработки цифровых космических снимков.	ПК(У)-14
РД -4	Умеет применять специальное программное обеспечение для обработки данных ДЗЗ	ПК(У)-14

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

4. Структура и содержание дисциплины

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Общие сведения о дистанционном зондировании Земли	РД-1	Лекции	4
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	24
Раздел 2. Методы предварительной обработки данных ДЗЗ	РД-2, РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	14
Раздел 3. Методы дешифрирования данных ДЗЗ	РД-2, РД-3	Лекции	6
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	28
Раздел 4. Прикладные задачи, решаемые с помощью данных ДЗЗ	РД-1	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	30

Раздел 1. Общие сведения о дистанционном зондировании Земли

Цель и задачи дисциплины. Определение дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Основные термины. Краткая история ДЗЗ. ДЗЗ как инновационный метод оперативного получения геоинформации о поверхности Земли. Физические основы дистанционного зондирования Земли. Особенности спектральных характеристик объектов. Структура системы ДЗЗ, наземный и орбитальный сегмент. Способы передачи данных. Параметры орбит искусственных спутников Земли. Классификация съемочных систем по технологии получения космических снимков (КС). Преимущества и недостатки сканерных и радиолокационных систем. Основные характеристики данных ДЗЗ. Спутниковая метеорологическая система NOAA. Оптические системы изучения природных ресурсов Земли Landsat, SPOT, Ресурс-ДК, IRS, QuickBird и др. Радиолокационные системы Radarsat, Envisat, ALOS и др. Сопоставительный анализ космических систем ДЗЗ и предоставляемых ими данных.

Темы лекций:

1. Общие сведения о дистанционном зондировании Земли
2. Космические системы ДЗЗ. Характеристики данных ДЗЗ.

Названия лабораторных работ:

1. Заказ и получение снимков через Интернет.
2. Отображение и подготовка данных для обработки.

Раздел 2. Методы предварительной обработки данных ДЗЗ

Общая схема геосисследований по космическим снимкам. Методы обработки данных ДЗЗ. Методы предварительной обработки данных ДЗЗ: радиометрическая и геометрическая коррекция. Методы улучшения изображений: изменение гистограмм, методы пространственной фильтрации. Задачи слияния данных.

Темы лекций:

3. Методы предварительной обработки данных ДЗЗ.
4. Методы улучшения изображений.

Названия лабораторных работ:

3. Создание мозаики КС.
4. Геометрическая коррекция изображений.

Раздел 3. Методы дешифрирования данных ДЗЗ

Подходы к решению задачи дешифрирования. Ландшафтно-индикационный подход, прямые и косвенные дешифровочные признаки. Дешифрирование на основе пороговой и граничной сегментации. Дешифрирование методами распознавания образов. Неконтролируемая классификация, алгоритм ISODATA. Контролируемая классификация, детерминистский и статистический методы, параметрические и непараметрические обучающие выборки. Оценка точности классификации. Дешифрирование на основе моделей машинного зрения (текстурный анализ). Дешифрирование на основе нейронных сетей.

Темы лекций:

5. Ландшафтно-индикационный подход к дешифрированию изображений. Методы неконтролируемой классификации.

6. Контролируемая классификация. Обучающие выборки. Детерминистский подход.
7. Методы контролируемой классификации. Статистический подход. Нейронные сети.
8. Дешифрирование на основе моделей машинного зрения.

Названия лабораторных работ:

5. Неконтролируемая классификация КС. Создание векторного тематического слоя по результатам классификации с предварительной фильтрацией данных.
6. Контролируемая классификация КС (метод параллелепипеда, метод максимального правдоподобия).

Раздел 4. Прикладные задачи, решаемые с помощью данных ДЗЗ

Создание и обновление карт. Космический мониторинг в решении экологических задач. Мониторинг состояния лесных ресурсов и растительного покрова. Решения для сельского хозяйства. Мониторинг опасных природных явлений. Применение данных ДЗЗ при геологоразведочных работах на нефть и газ. Требования к данным ДЗЗ при решении различных прикладных задач.

Названия лабораторных работ:

7. Создание скриптов для обработки данных на примере расчета вегетационных индексов.
8. Обнаружение изменений поверхности Земли на основе вегетационных индексов по разновременным КС.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям
- Выполнение индивидуального задания.
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме
- Подготовка к контрольной работе, экзамену

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Методическое обеспечение

Основная литература:

1. Токарева О.С. Обработка и интерпретация данных дистанционного зондирования Земли: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 148 с. – URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m153.pdf>
2. Основы дистанционного зондирования Земли и фотограмметрических работ при изысканиях для строительства инженерных сооружений : учебное пособие / А. М. Олейник, А. М. Попов, М. А. Подковырова, А. Ф. Николаев. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2016. – 186 с. // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/91826>
3. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2012. – 1104 с. // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/73514>

Дополнительная литература:

1. Замятин А.В., Марков Н.Г. Анализ динамики земной поверхности по данным дистанционного зондирования Земли. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 176 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/59469>
2. Современные технологии обработки данных дистанционного зондирования Земли : монография / С. В. Антонушкина, В. С. Гуров, Н. А. Егупкин, В. В. Еремеев ; под редакцией В. В. Еремеева. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2015. – 460 с. // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/72001>

6.2 Информационное обеспечение

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

1. Сайт геологической службы США // <http://usgs.gov>.
2. Архив космических снимков со спутников Landsat // <http://earthexplorer.usgs.gov>.
3. Журнал «Геоматика» // <http://www.geomatica.ru>.

4. Сайт неформального некоммерческого сообщества специалистов в области ГИС и ДЗЗ // <http://gis-lab.info>.
5. Сайт компании ООО "ДАТА+" // www.dataplus.ru.
6. Сайт компании «Совзонд» // <http://sovzond.ru>.
7. Сайт Инженерно-технологического центра «СканЭкс» // <http://scanex.ru>.
8. Сайт Космоснимки // <http://www.kosmosnimki.ru>.

Используемое лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**): QGIS.

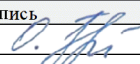
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№ п/п	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 410	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Экран проекционный с электроприводом Lumien Master Control(LMC-100108) 153x203 см - 1 шт.; IP-камера купольная стационарная D-Link DCS-6210 - 1 шт.; Комплект громкоговорителей —APART SDQ5PIR-W и Врезная проводная панель удаленного управления APART ACPR - 1 шт.;
2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 402а	Компьютер - 12 шт. Доска аудиторная настенная - 1 шт.;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы ТПУ по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» профиль «Геоинформационные системы» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
доцент ОИТ, к.т.н.		Токарева Ольга Сергеевна

Программа одобрена на заседании кафедры информационных систем и технологий (Отделения информационных технологий) (протокол от 29 мая 2017 г. № 4).

Заведующий кафедрой –
руководитель ОИТ на правах кафедры
к.т.н, доцент

 /Шерстнев В.С./