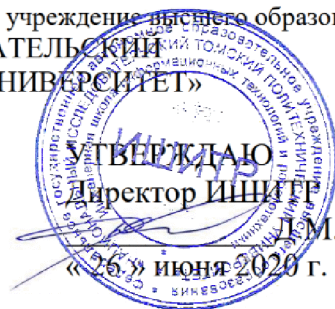


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

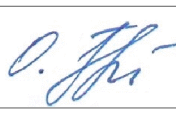


Д.М. Сонькин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ВВОД И ОБРАБОТКА ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

Направление подготовки/ специальность	09.04.02 «Информационные системы и технологии»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Геоинформационные системы		
Специализация	Геоинформационные системы		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	8	
	Лабораторные занятия	32	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		168	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОИТ ИШИТР
Заведующий кафедрой – руководитель ОИТ на правах кафедры			В.С. Шерстнёв
Руководитель ООП			В.С. Шерстнёв
Преподаватель			О.С. Токарева

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код	Наименование	Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественно-научные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	И.ОПК(У)-1.1	Применяет математические, естественнонаучные и социально-экономические методы в профессиональной деятельности	ОПК(У)-1.1B1	Владеет опытом применения математических методов в своей профессиональной сфере
				ОПК(У)-1.1У1	Умеет использовать математические методы и алгоритмы для решения прикладных задач в различных областях практических приложений
				ОПК(У)-1.1З1	Имеет математические, естественно-научные, социально-экономические и профессиональные знания
		И.ОПК(У)-1.2	Решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний	ОПК(У)-1.2B1	Владеет опытом решения нестандартных профессиональных задач, в том числе построения сложных информационных систем,
				ОПК(У)-1.2У1	Умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний
				ОПК(У)-1.2З1	Знает методы создания архитектуры программных систем; языки программирования высокого уровня; методы и средства тестирования программ
				ОПК(У)-1.3У1	Умеет проектировать и реализовывать программное обеспечение при помощи современных платформ разработки программного обеспечения на языке C#
				ОПК(У)-1.3З1	Знает современные методы, средства и технологии развертывания программно-аппаратного обеспечения
ОПК(У)- 2	Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	И.ОПК(У)-2.1	Разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства для решения профессиональных задач	ОПК(У)-2.1B1	Владеет опытом программной реализации алгоритмов обработки пространственной информации
				ОПК(У)-2.1У1	Умеет применять алгоритмы обработки пространственных данных для решения профессиональных задач
				ОПК(У)-2.1З1	Знает технологии обработки пространственной и картографической информации

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	Осуществлять сбор, систематизацию и анализ данных аэрокосмического мониторинга Земли (АМЗ) в соответствии с требованиями решаемой задачи.	И.ОПК (У)-1.1
РД2	Применять методы и алгоритмы обработки и интерпретации данных АМЗ	И.ОПК (У)-2.1
РД3	Разрабатывать ПО для решения задач интерпретации данных АМЗ.	И.ОПК (У)-1.2
РД4	Использовать системы обработки данных АМЗ и геоинформационные технологии при моделировании и интерпретации результатов изучения территорий, объектов, процессов и явлений.	И.ОПК (У)-2.1

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. Основы дистанционного зондирования Земли	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	4
Раздел 2. Программное обеспечение для обработки и анализа данных ДЗЗ	РД3	Лекции	
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	4
Раздел 3. Методы улучшения изображений	РД2 РД3 РД4	Лекции	
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	40
Раздел 4. Методы дешифрирования данных ДЗЗ	РД2 РД3 РД4	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	24
		Самостоятельная работа	120

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы дистанционного зондирования Земли

Основные термины и определения. Физические основы дистанционного зондирования Земли. Особенности спектральных характеристик объектов на космических снимках. Основные характеристики съемочной аппаратуры и данных ДЗЗ. Общая схема геоисследований по КС. Прикладные задачи, решаемые с помощью данных ДЗЗ. Требования к данным ДЗЗ при решении различных прикладных задач.

Темы лекций:

1. Основы ДЗЗ.

Темы лабораторных:

1. Получение данных для обработки.

Темы практических занятий:

1. Характеристики данных Landsat. Структура файлов метаданных снимков со спутников Landsat

Раздел 2. Программное обеспечение для обработки и анализа данных ДЗЗ

Особенности изображений, полученных методами ДЗЗ, форматы хранения данных. Сравнительный анализ систем обработки данных ДЗЗ: ERDAS Imagine, ENVI, Multispec, QGIS, интегрированная ГИС IDRISI.

Темы лекций:

2. Основные характеристики данных ДЗЗ.

Темы лабораторных:

2. Подготовка данных ДЗЗ для обработки.

Темы практических занятий:

2. Использование библиотеки GDAL при решении задач обработки данных ДЗЗ

Раздел 3. Методы улучшения изображений

Библиотека GDAL.

Темы лекций:

3. Методы улучшения изображений: пространственные, частотные.

Темы лабораторных:

3. Программная реализация варианта метода улучшения космических снимков с использованием библиотеки GDAL.

Темы практических занятий:

3. Частотные методы улучшения изображений

Раздел 4. Методы дешифрирования данных ДЗЗ

Контролируемая классификация. Обучающие выборки. Оценка точности классификации. Дешифрирование космических снимков на основе методов текстурного анализа. Дешифрирование космических снимков на основе нейронных сетей.

Темы лекций:

4. Методы текстурной сегментации изображений.

5. Нейронные сети.

Темы лабораторных:

4. Программная реализация метода текстурной сегментации космического снимка с использованием библиотеки GDAL.

5. Разработка нейронной сети для сегментации космического снимка.

Темы практических занятий:

4. Разработка алгоритма на основе методов текстурного анализа данных

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах.

– Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса.

– Поиск, анализ, структурирование и презентация информации.

– Перевод текстов с иностранных языков.

– Подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям.

– Проработка тем, вынесенных на самостоятельное изучение.

– Подготовка к контрольной работе, экзамену.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Учебно-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> (дата обращения: 20.05.2019).

2. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2012. – 1104 с. // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/73514> (дата обращения: 20.05.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Современные технологии обработки данных дистанционного зондирования Земли : монография / С. В. Антонушкина, В. С. Гуров, Н. А. Егошкин, В. В. Еремеев ; под редакцией В. В. Еремеева. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2015. – 460 с. // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/72001> (дата обращения: 20.05.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Методы компьютерной обработки изображений /под редакцией В.А. Сойфера.– М.: Физматлит, 2003. – 784 с. – URL: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C67132> дата обращения: 20.05.2019).

3. Яне Б. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера. – 584 с. – URL: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C126911> дата обращения: 20.05.2019).

6.2 Информационное обеспечение

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

1. Электронный курс «Системы интерпретации данных аэрокосмического мониторинга Земли» [Электронный ресурс]. – URL: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=3300>
2. Информация о данных Landsat [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.usgs.gov/core-science-systems/nli/landsat>
3. Сервис геологической службы США для заказа и получения данных [Электронный ресурс]. – URL: <http://earthexplorer.usgs.gov>.
4. QGIS Documentation (Документация по работе с QGIS) [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.qgis.org/en/docs/index.html>.
5. GDAL (Документация по работе с GDAL) [Электронный ресурс]. – URL: <https://gdal.org/>
6. Обучающие видео по работе с QGIS [Электронный ресурс]. – URL: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=3300><https://www.youtube.com/channel/UCWZ9h9DLnWtofBOZusAnWBQ>.
7. Журнал «Геоматика» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.geomatica.ru>.
8. Журнал «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса» [Электронный ресурс]. – URL: <http://jr.rse.cosmos.ru/>
9. Сайт неформального некоммерческого сообщества специалистов в области ГИС и ДЗЗ [Электронный ресурс]. – URL: <http://gis-lab.info>.
10. Сайт компании ООО "ДАТА+" [Электронный ресурс]. – URL: www.dataplus.ru.
11. Сайт компании «Совзонд» [Электронный ресурс]. – URL: <http://sovzond.ru>.
12. Сайт Инженерно-технологического центра «СканЭкс» [Электронный ресурс]. – URL: <http://scanex.ru>.

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**):

1. Свободно распространяемое ПО QGIS.
2. Microsoft Office Standard 2016
3. Webex Meeting
4. Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины (заполняется при наличии)

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

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	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, 402	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Компьютер - 12 шт.
2.	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	IP-камера купольная стационарная D-Link DCS-6210 - 1 шт.; Эcran проекционный с электроприводом Lumien Master Control(LMC-100108) 153x203 см - 1 шт.; Комплект громкоговорителей —APART SDQ5PIR-W и Врезная проводная панель удаленного управления APART ACPR - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для документов

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
		- 1 шт.; Комплект учебной мебели на 26 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 406	Комплект громкоговорителей —APART SDQ5PIR-W и Врезная проводная панель удаленного управления APART ACPR - 1 шт.; IP-камера купольная стационарная D-Link DCS-6210 - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
4.	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, 403А	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Компьютер - 11 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность		ФИО
Доцент ОИТ		О.С. Токарева

Программа одобрена на заседании ОИТ (протокол от «30» мая 2019 г. №12).

Заведующий кафедрой –
руководитель ОИТ на правах кафедры

 / В.С. Шерстнев

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОИТ ИШИТР (протокол)
2020 / 2021 учебный год	1. Обновлен список профессиональных баз данных 2. Изменено содержание разделов рабочей программы дисциплины 3. Добавлено лицензионное программное обеспечение: Cisco Webex Meetings, Zoom Zoom в рабочих программах дисциплин	От 24.06.2020 г. № 18/д