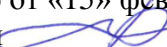


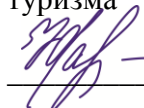
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ НАУК О ЗЕМЛЕ И ТУРИЗМА

Утверждено:

на заседании кафедры геодезии, картографии и
географических информационных систем
протокол № 6 от «15» февраля 2021 г.
Зав. кафедрой  / Нигматуллин А.Ф.

Согласовано:

Председатель УМК факультета наук о Земле и
туризма

 / Фаронова Ю.В.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Использование специализированных геоинформационных систем для обработки
данных дистанционного зондирования»

Часть, формируемая участниками образовательных отношений


программа магистратуры

Направление подготовки
05.04.03 Картография и геоинформатика

Направленность (профиль) подготовки
Геоинформационные системы и технологии

Квалификация
магистр

разработчик (составитель):
канд. геогр. наук, доцент

 / А.Р. Усманова


Для приема: 2021 г.

Уфа – 2021 г.

Составитель: А.Р. Усманова, канд. геогр. наук, доцент кафедры геодезии, картографии и географических информационных систем;

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры геодезии, картографии и географических информационных систем, протокол № 6 от 15 февраля 2021 г.

Заведующий кафедрой

 / А.Ф. Нигматуллин

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры геодезии, картографии и географических информационных систем, протокол № 11 от «15» июня 2021 г.

Актуализация РПД в связи с изменением ФГОС.

Заведующий кафедрой

 / А.Ф. Нигматуллин

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций 4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) 5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине 8
 - 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине. 8
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине. 8
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 12
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 12
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы 12
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине 13

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1: способностью формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе геоинформационного картографирования и обработки данных дистанционного зондирования, составлять аналитические обзоры накопленных сведений, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и рекомендации на основе результатов исследований	ПК-1.5. Имеет представление о теоретическом обосновании, условиях и границах применимости алгоритмов, методов, технологий создания и использования математико-картографических моделей.	<i>Знать:</i> применяемые методы и технологии обработки данных дистанционного зондирования в специализированных ГИС; <i>Уметь:</i> проводить обработку материалов ДЗЗ в специализированных геоинформационных системах; <i>Владеть:</i> навыками применения ГИС-пакетов для обработки и интерпретации данных ДЗЗ;

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Использование специализированных геоинформационных систем для обработки данных дистанционного зондирования» относится к дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина изучается на 2 курсе в зимнюю сессию на заочном отделении.

Цель дисциплины «Использование специализированных геоинформационных систем для обработки данных дистанционного зондирования» направлена на формирование у студентов представлений об основных методах предварительной обработки и улучшения изображений, методах интерпретации данных дистанционного зондирования Земли, визуальных и автоматизированных методах дешифрирования и др.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ НАУК О ЗЕМЛЕ И ТУРИЗМА

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Использование специализированных геоинформационных систем для обработки данных дистанционного зондирования» на 2 курс

заочная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	18,7
лекций	8
практических/ семинарских	10
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,7
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	121,3
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	-
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	4,0

Форма (ы) контроля:

Зачет– 2 курс зимняя сессия

Контрольная работа – 2 курс зимняя сессия

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС		
1	2	3	4	5	6	8	9
1.	Введение. Этапы, уровни обработки и форматы представления данных дистанционного зондирования Земли. Особенности формирования цифровых космических изображений. Этапы предварительной обработки и форматы оптико-электронных космических снимков. Форматы данных космической радиолокационной съемки.	2	-	-	16.0	Самостоятельное изучение и конспект темы	Контрольная работа
2.	Коррекция геометрических искажений космических снимков. Причины появления геометрических искажений. Методы коррекции геометрических искажений. Алгоритмы пересчета растра. Ортотрансформирование.	-	-	-	22.0	Самостоятельное изучение и конспект темы	Контрольная работа
3.	Улучшение качества визуального восприятия изображений. Глобальное преобразование контраста. Локальное преобразование контраста. Контрастирование цветных изображений.	-	-	-	22.0	Самостоятельное изучение и конспект темы	Контрольная работа
4.	Пространственные преобразования. Виды преобразований. Фильтрация в пространственной области. Фильтрация в области пространственных частот. Модели шума. Статистическая оценка качества изображения. Устранение шума на изображении.	-	4	-	24.0	Самостоятельное изучение и конспект темы	Контрольная работа Практическая работа
5.	Преобразование многозональных данных. Пространство признаков. Сущность спектральных преобразований. Вегетационные индексы. Анализ главных компонент. Объединение снимков с различным пространственным разрешением. Фрактальный анализ космических изображений.	2	4	-	24.0	Самостоятельное изучение и конспект темы	Контрольная работа Практическая работа
6.	Применение программных комплексов обработки данных дистанционного зондирования Земли. Программный комплекс ENVI. Пакет ERDAS Imagine. Пакет ScanEX	4	2	-	13.3	Самостоятельное изучение и конспект темы	Контрольная работа Практическая работа

	Image Proctssor. Пакет PHOTOMOD RADAR Программный комплекс ArcGIS						
	Всего часов:	8,0	10,0	-	121,3		-

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотношенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: ПК-1: способностью формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе геоинформационного картографирования и обработки данных дистанционного зондирования, составлять аналитические обзоры накопленных сведений, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и рекомендации на основе результатов исследований;

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
ПК-1.5. Имеет представление о теоретическом обосновании, условиях и границах применимости алгоритмов, методов, технологий создания и использования математико-картографических моделей.	<i>Знать:</i> применяемые методы и технологии обработки данных дистанционного зондирования в специализированных ГИС;	Не способен воспроизвести основное содержание знаний, полученных в результате освоения дисциплины	Корректно и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.
	<i>Уметь:</i> проводить обработку материалов ДЗЗ в специализированных геоинформационных системах;	Не способен воспроизвести основное содержание умений, полученных в результате освоения дисциплины	Корректно и полно воспроизводит полученные умения, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.
	<i>Владеть:</i> навыками применения ГИС-пакетов для обработки и интерпретации данных ДЗЗ;	Не способен воспроизвести основное содержание навыков, полученных в результате освоения дисциплины	Корректно и полно воспроизводит полученные навыки, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотношенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-1.5. Имеет представление о теоретическом обосновании, условиях и границах применимости алгоритмов, методов, технологий создания и использования математико-картографических моделей.	<i>Знать:</i> применяемые методы и технологии обработки данных дистанционного зондирования в специализированных ГИС;	Контрольная работа
	<i>Уметь:</i> проводить обработку материалов ДЗЗ в специализированных геоинформационных системах;	Контрольная работа Практическая работа
	<i>Владеть:</i> навыками применения ГИС-пакетов для обработки и интерпретации данных ДЗЗ;	Практическая работа

Перечень вопросов на зачет

1. Этапы, уровни обработки и форматы представления данных дистанционного зондирования Земли.
2. Особенности формирования цифровых космических изображений.
3. Этапы предварительной обработки и форматы оптико-электронных космических снимков.
4. Форматы данных космической радиолокационной съемки.
5. Коррекция геометрических искажений космических снимков.
6. Причины появления геометрических искажений.
7. Методы коррекции геометрических искажений.
8. Алгоритмы пересчета растра.
9. Ортотрансформирование.
10. Улучшение качества визуального восприятия изображений.
11. Глобальное преобразование контраста.
12. Локальное преобразование контраста.
13. Контрастирование цветных изображений.
14. Пространственные преобразования.
15. Виды преобразований. Фильтрация в пространственной области.
16. Фильтрация в области пространственных частот.
17. Модели шума. Статистическая оценка качества изображения.
18. Устранение шума на изображении.
19. Преобразование многозональных данных.
20. Пространство признаков. Сущность спектральных преобразований.
21. Вегетационные индексы.
22. Анализ главных компонент.
23. Объединение снимков с различным пространственным разрешением.
24. Фрактальный анализ космических изображений.
25. Применение программных комплексов обработки данных дистанционного зондирования Земли.
26. Программный комплекс ENVI.
27. Пакет ERDAS Imagine.
28. Пакет ScanEX Image Proctssor.
29. Пакет PHOTOMOD RADAR
30. Программный комплекс ArcGIS

Критерии оценки зачета:

Зачет проходит в устной форме опроса по вопросам из перечня. К зачету допускаются студенты, участвовавшие в работе не менее половины семинарских и практических занятий и с зачетными контрольными работами.

Критерии оценивания ответов на вопросы зачета:

- «Зачтено» выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, продемонстрировал знание терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент отвечает на дополнительные вопросы. При ответе могут быть допущены небольшие неточности.

- «Не зачтено» выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущены существенные ошибки в толковании основных понятий, заметны пробелы в знании основных методов или ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Практические работы

Практическая работа №1.

Визуализация данных ДЗЗ в программном комплексе ScanEx Image Processor:

- открыть данные Landsat-7 ETM+;
- определить проекцию и разрешение;
- загрузить данные Terra Aster с проведением радиометрической коррекции.

2. Изучение структуры «сырых» данных PCA КА

RADARSAT-1. Изучить структуру данных формата Radarsat CEOS Level 0. Для этого визуализировать файл в ПК ENVI или ERDAS.

Практическая работа №2

1. В пакете ERDAS Imagine открыть в окне Viewer файл с изображением edge.img. Продумать методику и программу эксперимента по геометрической привязке этого изображения к электрон- ной топографической карте.

2. Рассчитать количество опорных точек, необходимое для реализации геокоррекции с использованием полиномиального преобразования 3-го порядка.

3. Определить местоположение опорных и контрольных точек для реализации полиномиального преобразования и преобразования «резиновый лист».

4. Рассчитать допустимые величины погрешностей местоположения опорных и контрольных точек для ортофотопланов масштабов 1 : 100 000, 1 : 25 000, 1 : 10 000.

5. Определить допустимые перепады рельефа в пределах снимка космического аппарата SPOT4 (съемка в надир), при наличии которых допустимо не использовать цифровую модель рельефа при ортотрансформировании.

Практическая работа №3

1. Определите, какие каналы надо использовать при расчете нормализованного дифференциального вегетационного индекса NDVI по космическим снимкам Terra MODIS, LANDSAT?

2. Постройте изображение в главных компонентах с использованием ПК ScanEx Image Processor, ENVI, ERDAS.

3. Выполните процедуру слияния изображений с использованием двух различных ПК и оцените изменение цветопередачи.

Критерии оценки практических работ

Практическая работа «зачтена», если студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Практическая работа «не зачтена», если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Вопросы контрольных работ для заочной формы обучения

1. Математическая модель цифрового многозонального изображения
2. Допустимые погрешности (плановые и высотные) для ортофотоплана заданного масштаба
3. Радиометрические характеристики изображения.
4. Контрастирование изображения и гистограммное преобразование.
5. Гистограммное преобразование цветных снимков
6. Импульсная характеристика ФНЧ (3x3) с единичными весовыми

коэффициентами.

7. Спектральные преобразования многоканальных данных ДЗЗ
8. Нормализованный дифференциальный вегетационный индекс (NDVI)
9. Способы создания параметрических и непараметрических эталонов.
10. Программный продукт MultiSpec
11. Программные продукты компании СканЭкс
12. Программа IDRISI для обработки данных дистанционного зондирования
13. Применение данных ДЗЗ для решения прикладных задач
14. Геометрическая коррекция спутниковых изображений
15. Радиометрическая калибровка снимков

Критерии оценки контрольных работ для заочной формы обучения

«Зачтено» выставляется при условии, если контрольная работа удовлетворяет следующим требованиям:

- 1) исследование удовлетворяет требованиям актуальности и новизны;
- 2) магистрант демонстрирует умение выявлять основные дискуссионные положения по теме и обосновывать свою точку зрения на предмет исследования;
- 3) содержание контрольной работы показывает, что цели, поставленные преподавателем достигнуты, конкретные задачи получили полное и аргументированное решение;
- 4) в контрольной работе собраны значимые материалы и сделаны убедительные выводы;
- 5) в контрольной работе использованы современные источники информации по исследуемой проблеме;
- 6) анализ фактического собранного материала осуществляется с применением картографических методов исследования;
- 7) оформление контрольной работы соответствует требованиям, изложенным в Положении о выпускной квалификационной работе студентов, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (<http://www.bashedu.ru/sites/default/files/pr. no 382 ot 05.04.2016.pdf>) (на заседании кафедры было принято решение оформлять все отчетные документации магистрантов по правилам оформления ВКР);

Работа оценивается как «не зачтено», в следующих случаях:

- 1) содержание работы не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к работам
- 2) содержание контрольной работы не соответствует проблематике направления;
- 3) контрольная работа выполнена несамостоятельно, студент не может обосновать результаты проведенного исследования;
- 4) отбор и анализ материала носит фрагментарный, произвольный и/или неполный характер;
- 5) исследуемый материал недостаточен для раскрытия заявленной темы;
- 6) оформление работы не соответствует предъявляемым требованиям, в работе много орфографических ошибок, опечаток и других технических недостатков.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Шошина, К. В. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование : учебное пособие / К. В. Шошина, Р. А. Алешко ; Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2014. – Часть 1. – 76 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=312310>
2. Геоинформационные системы: лабораторный практикум : практикум : [16+] / авт.-сост. О. Е. Зеливянская ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 159 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483064>

Дополнительная литература:

1. Ловцов, Д. А. Геоинформационные системы : учебное пособие / Д. А. Ловцов, А. М. Черных. – Москва : Российская академия правосудия, 2012. – 191 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=140619>
2. Геоинформационные системы : учебное пособие : [16+] / авт.-сост. О. Л. Гиниятуллина, Т. А. Хорошева. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2018. – 122 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573536>

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
4. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
5. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
6. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования SCOPUS - <http://www.gpntb.ru>.
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования WebofScience - <http://www.gpntb.ru>

Программное обеспечение:

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензия бессрочная.
2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 263 от 12.11.2014 г. Лицензия бессрочная.
3. Система дистанционного обучения БашГУ (СДО). (Свободное ПО).

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 721И (Гуманитарный корпус)</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 721И (Гуманитарный корпус)</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 721И (Гуманитарный корпус)</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 721И (Гуманитарный корпус), Аудитория №709И Лаборатория ИТ (компьютерный класс)</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: аудитория № 713/1 – (Гуманитарный корпус); Абонемент №8 (Читальный зал) (Гуманитарный корпус)</p>	<p align="center">Аудитория №721И</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедийные проекторы BenQ MS527, BenQ MS504, Dexp DL-100, экраны CactusTriscreenCS-PST-124*221 напольный белый, APOLLOSAM-1105. 213*213, ноутбук Acer ES1-420-33VJ.</p> <p align="center">Аудитория № 713/1</p> <p>Учебная мебель, доска, персональные компьютеры: Процессор Thermaltake, IntelCore 2 Duo Монитор Acer AL1916W , WindowVista Мышь Logitech (4шт.), Монитор 19" LG L1919S BF Black (LCD<TFT,8ms, 280*1024,250кд/м,1400:1,4:3 D-Sub), Процессор InWin, IntelCore 2 Duo, Монитор Flatron 700, Процессор «Калмас», Монитор SamsungMJ17ASKN/EDC, Процессор «IntelInsidePentium 4», клавиатура (4 шт.)</p> <p align="center">Аудитория №709И Лаборатория ИТ (компьютерный класс)</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, персональные компьютеры в комплекте № 1 iRUCop 510</p> <p align="center">Абонемент №8 (Читальный зал) (Гуманитарный корпус)</p> <p>Учебная мебель, компьютеры в сборе (системный блок Powercool\Ryzen 3 2200G (3.5)\ 8Gb\ A320M \HDD 1Tb\ DVD-RW\450W\ Win10 Pro\ Кл-па USB\ Мышь USB\ LCD Монитор 21,5"- 3 шт.)</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензия бессрочная.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 263 от 12.11.2014 г. Лицензия бессрочная.</p> <p>3. Система дистанционного обучения БашГУ (СДО). (Свободное ПО).</p>