

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор академии

А. В. Колмыков

«28» июня 2023 г.

Регистрационный № УД-34-139-23/уч.



**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ДИСТАНЦИОННОМ ЗОНДИРОВАНИИ
ЗЕМЛИ**

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
7-06-0532-03 Землеустройство, кадастры, геодезия и геоматика

2023 г.

Учебная программа составлена в соответствии с учебными планами специальности 7-06-0532-03 «Землеустройство, кадастры, геодезия и геоматика» (регистрационный № МД-0532-03-4-23у от 29.03.2023 г. – для очной формы получения образования и регистрационный № МЗ-0532-03-4-23у от 29.03.2023 г. – для заочной формы получения образования)

СОСТАВИТЕЛИ:

П.В. Другаков, заведующий кафедры геодезии и фотограмметрии учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук, доцент;

О. А. Куцаева, старший преподаватель кафедры геодезии и фотограмметрии учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

И.М. Швед, доцент кафедры землеустройства учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

В.В. Северцов, доцент кафедры кадастра и земельного права учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

кафедрой геодезии и фотограмметрии учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», протокол № 10 от 19 июня 2023 г.;

методической комиссией землеустроительного факультета учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», протокол № 10 от 23 июня 2023 г.;

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», протокол № 10 от 28 июня 2023 г.

Ответственный за редакцию
Ответственный за выпуск

О. А. Куцаева
О. А. Куцаева

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель учебной дисциплины «Информационные технологии в дистанционном зондировании Земли»: формирование знаний, умений и навыков в использовании различных программных продуктов для решения прикладных задач, возникающих при обработке и визуализации данных дистанционного зондирования.

Задачи дисциплины:

- сбор, обработка и моделирование данных дистанционного зондирования Земли и использование их в географических информационных системах;
- обработка данных дистанционного зондирования Земли и интеграция их в ГИС;
- применение новых программных продуктов и компьютерных технологий для обработки данных дистанционного зондирования Земли;
- проектирование и создание многомерных информационных продуктов на базе данных дистанционного зондирования Земли.

Учебная дисциплина относится к компоненту учреждения высшего образования. Базовыми для учебной дисциплины «Информационные технологии в дистанционном зондировании Земли» являются учебные дисциплины, изучаемые на 1-й ступени высшего образования: «Фотограмметрия и дистанционное зондирование Земли» и «ГИС и геоматика».

В результате изучения учебной дисциплины студент должен закрепить и развить специализированную компетенцию СК–7: уметь применять инновационные технологии в области обработки данных дистанционного зондирования Земли с использованием геоинформационных систем.

Общее количество часов и количество аудиторных часов, отводимое на изучение учебной дисциплины

Для дневной (полной) формы получения высшего образования общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины по специальности 7-06-0532-03 «Землеустройство, кадастры, геодезия и геоматика» составляет 100 часов, в том числе аудиторных 72 часа (лекции – 36 часов, лабораторные занятия – 36 часов). На самостоятельную работу студентов отводится 28 часов. Форма текущей аттестации – зачет. Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Для заочной (полной) формы получения высшего образования на изучение учебной дисциплины по специальности 7-06-0532-03 «Землеустройство, кадастры, геодезия и геоматика» отводится 100 часов, в том числе аудиторных 16 часов (лекции – 8 часов, лабораторные занятия – 8 часов). На самостоятельную работу студентов отводится 84 часа. Форма текущей аттестации – зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

2.1. Введение

Информационные технологии в дистанционном зондировании Земли как научная дисциплина и сфера производственной деятельности. Цель и задачи изучения дисциплины. Использование геоинформационных систем и технологий в дистанционном зондировании Земли. Возможности совместного применения геоинформационных систем и технологий и данных дистанционного зондирования Земли.

2.2. Источники получения данных дистанционного зондирования Земли

Способы получения и источники получения данных дистанционного зондирования Земли. Проект по получению спутниковых фотоснимков планеты Земля Landsat. Проект глобального мониторинга окружающей среды и безопасности Copernicus. Российская орбитальная группировка дистанционного зондирования Земли. Белорусская космическая система дистанционного зондирования Земли. Источники получения данных дистанционного зондирования сверхвысокого разрешения.

2.3. Работа с данными дистанционного зондирования Земли

Базы данных дистанционного зондирования и их свойства. Данные дистанционного зондирования среднего и высокого разрешения, их характеристики. Радарная и лидарная съемки местности. Радиометрическая коррективировка данных дистанционного зондирования. Формирование синтезированных изображений. Паншарпенинг данных дистанционного зондирования. Перепроецирование, конвертация, переструктуризация и агрегирование данных дистанционного зондирования.

2.4. Классификация и переклассификация данных дистанционного зондирования Земли

Классификация и переклассификация данных дистанционного зондирования. Интерактивные методы классификаций. Вероятностный анализ классов изображений. Анализ классов изображений по методу главных компонент. Определение вегетационных индексов по данным дистанционного зондирования.

2.5. Использование данных дистанционного зондирования Земли в решении прикладных задач

Использование данных дистанционного зондирования в агромониторинге. Мониторинг использования земель для целей землеустройства и кадастров. Определение почвенных индексов. Определение температуры поверхности почвы. Мониторинг снежного покрова. Использование данных дистанционного зондирования в экологическом мониторинге. Мониторинг лесных насаждений. Мониторинг пожаров в природных экосистемах. Мониторинг загрязнения водных объектов.

3.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Информационные технологии в дистанционном зондировании Земли»

Для специальности 7-06-0532-03 «Землеустройство, кадастры, геодезия и геоматика»

Форма получения высшего образования: дневная (полная)

Номер темы	Название темы	Всего аудиторных	Количество аудиторных часов		Количество часов СР	Форма контроля знаний ¹	Иное
			Лекции	Лабораторные занятия			
1	Введение	6	2	4	6	Т, Р	
2	Источники получения данных дистанционного зондирования Земли	10	6	4	6	Т, О	
3	Работа с данными дистанционного зондирования Земли	22	12	10	6	Т, О, КР	
4	Классификация и переклассификация данных дистанционного зондирования Земли	20	10	10	6	Т, О, КР	
5	Использование данных дистанционного зондирования Земли в решении прикладных задач	14	6	8	4	Т, О	
	Всего	72	36	36	28	-	

¹ КР - контрольная работа, О – отчет, Т – тестирование, Р – написание реферата

3.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Информационные технологии в дистанционном зондировании Земли»

Для специальности 7-06-0532-03 «Землеустройство, кадастры, геодезия и геоматика»

Форма получения высшего образования: заочная (полная)

Номер темы	Название темы	Всего аудиторных	Количество аудиторных часов		Количество часов СР	Форма контроля знаний ²	Иное
			Лекции	Лабораторные Занятия			
1	Введение	1	1	-	20	Р	
2	Источники получения данных дистанционного зондирования Земли	3	1	2	12	Т, О	
3	Работа с данными дистанционного зондирования Земли	4	2	2	16	О, КР	
4	Классификация и переклассификация данных дистанционного зондирования Земли	4	2	2	16	Т, О	
5	Использование данных дистанционного зондирования Земли в решении прикладных задач	4	2	2	20	О	
	Всего	16	8	8	84	-	

² КР - контрольная работа, О – отчет, Т – тестирование, Р – написание реферата

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Перечень лабораторных работ по дисциплине

1. Работа с данными дистанционного зондирования, полученными с Landsat 8, в среде ГИС QGIS
2. Радиометрическая корректировка данных дистанционного зондирования, полученных с Landsat 8 в среде ГИС QGIS
3. Определение температуры земной поверхности по сценах, полученных с Landsat 8, в среде ArcGIS
4. Обработка данных дистанционного зондирования, полученных с Landsat 8, в среде ГИС ArcGIS
5. Обработка данных дистанционного зондирования, полученных с Sentinel 2, в среде ГИС ArcGIS
6. Определение вегетационных индексов по данным дистанционного зондирования, полученных с Sentinel 2, в среде ГИС ArcGIS
7. Паншарпенинг данных дистанционного зондирования в модуле Semi-Automatic Classification Plugin в среде ГИС QGIS
8. Создание мозаики растров в среде ГИС ArcGIS

4.2. Литература

Основная³

1. Токарева О. С. Обработка и интерпретация данных дистанционного зондирования Земли: учебное пособие / О. С. Токарев. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2010. – 148 с.
2. Чандра А. М. Дистанционное зондирование и географические информационные системы / А. М. Чандра, С. К. Гош. – Москва: Техносфера, 2008. – 312 с.
3. Шовенгердт Р. А. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений / Р. А. Шовенгердт. – М.: Техносфера, 2010. – 560 с.

Дополнительная

1. Жиленев М. Ю. Обзор применения мультиспектральных данных ДЗЗ и их комбинаций при цифровой обработке / М. Ю. Жиленев // Геоматика. – 2009. – № 3. – С. 56–64.
2. Кашкин В. Б. Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений В. Б. Кашкин, А. И. Сухинин. – М.: Логос, 2001. – 264 с.
3. Сухих В. И. Аэрокосмические методы исследования в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве / В. И. Сухих. – Йошкар-Ола: Изд-во МарГТУ, 2005. – 392 с.
4. ArcToolbox. Руководство пользователя / ESRI: Перевод «Дата+». – М.: Изд-во «Дата+», 2002.
5. Geostatistical Analyst. Руководство пользователя / ESRI: Перевод «Дата+». – М.: Изд-во «Дата+», 2003.
6. McCoу J. Геообработка в ArcGIS / ESRI: Перевод «Дата+». – М.: Изд-во «Дата+», 2003.
7. Петин, А.Н. Геоинформатика в рациональном недропользовании / А.Н. Петин, П.В. Васильев – Белгород: Изд-во БелГУ, 2011. – 268 с.

³ Источники из перечня основной литературы представлены в единичном экземпляре.

4.3. Методы (технологии) обучения

Основными *технологиями обучения*, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- технологии интеграции (лекционные занятия, самостоятельная работа);
- проектные технологии (лабораторные занятия, самостоятельная работа);
- тестовые технологии (текущий контроль усвоения материала);
- информационно-компьютерные технологии (лабораторные занятия, самостоятельная работа);
- проблемное обучение (лекционные и лабораторные занятия).

Основными *методами обучения*, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- метод диалогического изложения (лекционные занятия);
- исследовательский метод (лабораторные занятия);
- метод развития творческих способностей (самостоятельная работа).

4.4. Организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа ведется на основании Положения о самостоятельной работе студентов (курсантов, слушателей), утвержденного Министерством образования Республики Беларусь 6 апреля 2015 г., и Положения о самостоятельной работе студентов, утвержденного ректором учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» 25 августа 2014 г. При изучении дисциплины используются следующие *формы самостоятельной работы*:

- выполнение творческих исследовательских заданий;
- работа с литературными источниками, в том числе с научными статьями и Интернет-ресурсами;
- изучение тем и вопросов, не выносимых на лекции;
- подготовка научных докладов в форме мультимедийной презентации.

Управляемая самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение индивидуального задания по созданию картографического изображения землепользования с использованием данных Белорусской космической системы дистанционного зондирования Земли (БКС ДЗЗ) и функциональных возможностей ГИС:

- 1) выполнение комбинации сцен, полученных с БКС ДЗЗ, используя базовые программные средства ГИС;
- 2) выполнение классификации растра с обучением по методу максимального подобия;
- 3) фильтрация классифицированных выходных данных;
- 4) сглаживание границ классов и объединение классифицированных выходных данных;
- 5) генерализация классифицированных выходных данных;
- 6) вычисление площадей выделенных классов;

7) создание картографического изображения и размещение его в сети Интернет.

Форма контроля – отчет.

4.5. Диагностика компетенций

Для диагностики компетенций используются следующие формы:

- устная (опросы на лекциях, устный зачет);
- устно-письменная (письменные отчеты по лабораторным работам с их устной защитой).

Оценивание результатов изучения дисциплины проводится в соответствии с критериями оценки знаний и компетенций студентов, изложенными в письме Министерства образования Республики Беларусь № 21-04-1/105 от 22.12.2003 г.

Оценка текущего контроля определяется как среднее арифметическое всех оценок по результатам защиты отчетов по лабораторным работам, выполнения тестовых заданий, индивидуального самостоятельного задания, написания реферата.

Перечень рекомендуемых средств диагностики:

- электронные тесты;
- оценивание на основе проектного метода
- сдача зачета в устной форме.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
ГИС и геоматика	Геодезии и фотограмметрии	Нет предложений об изменениях	Вносить изменения не требуется, протокол № 10 от 19.06.2023 г.
Фотограмметрия и ДЗЗ	Геодезии и фотограмметрии	Нет предложений об изменениях	Вносить изменения не требуется, протокол № 10 от 19.06. 2023 г.
Фундаментальное и прикладное геоинформационное обеспечение землеустройства и земельного кадастра	Геодезии и фотограмметрии	Нет предложений об изменениях	Вносить изменения не требуется, протокол № 10 от 19.06.2023 г.