

✓ номер 4

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям

_____ О.И. Чуприс

« 16 » _____ 2018 г.

Регистрационный № УД- 6626/уч.



ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА АЭРОКОСМОСНИМКОВ

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

1-56 02 02 Геоинформационные системы (по направлениям)
Направление специальности 1-56 02 02-01 Геоинформационные системы
(земельно-кадастровые)

2018 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-56 02 02-2016 и учебного плана УВО № 1 56-006/уч. - 2015 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

А.А. Топаз, доцент кафедры геодезии и картографии географического факультета Белорусского государственного университета, кандидат географических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой геодезии и картографии Белорусского государственного университета (протокол № 10 от 04.05.2018 г.)

Учебно-методической комиссией географического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 9 от 20.06.2018 г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины - формирование знаний и профессиональных навыков в области технологии и методики дешифрирования цифровых снимков, работы с программным обеспечением для обработки данных дистанционного зондирования Земли, умений использовать на практике приемы цифровой обработки изображений для решения прикладных задач.

Задачи учебной дисциплины:

1. формирование знаний о современных типах космических снимков, методах их получения и обработки для составления карт, применяемых в различных отраслях географических исследований;
2. получение навыков предварительной и тематической обработки цифровых снимков;
3. освоение навыков выбора и адаптаций методик космического картографирования для конкретных географо-картографических задач.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Дисциплина «Цифровая обработка аэрокосмоснимков» занимает важное место в подготовке специалистов по кадастру и геоинформационным системам в силу включения в неё вопросов, связанных с изучением теории и методов обработки изображений дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), позволяющих извлечь из них полезную информацию.

Учебная дисциплина «Цифровая обработка аэрокосмоснимков» является дисциплиной по выбору цикла общенаучных и общепрофессиональных дисциплин в системе подготовки специалистов по кадастру и геоинформационным системам.

Связи с другими учебными дисциплинами

Данная учебная дисциплина опирается на знания и тесно связана со следующими учебными дисциплинами: «Методы дистанционных исследований», «Фотограмметрия».

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Цифровая обработка аэрокосмоснимков» должно обеспечить формирование следующих академических, социально-личностных и профессиональных компетенций:

***академические* компетенции:**

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-5. Быть способным вырабатывать новые идеи (обладать креативностью).

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

социально-личностные компетенции:

СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.

СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике (критическое мышление).

профессиональные компетенции:

- в научно-исследовательской деятельности:

ПК-1. Определять проблемы в области наук о Земле и осуществлять постановку научных задач, представляющих как теоретический интерес, так и практическую значимость в области глобального и регионального природопользования.

ПК-2. Разрабатывать методические подходы, выбирать приборы и оборудование, картографические и справочные материалы и проводить научно-исследовательские работы в области наук о Земле.

ПК-3. Проводить анализ результатов полевых и экспериментальных исследований и измерений, оценивать их достоверность и осуществлять математическую обработку.

ПК-7. Применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в кадастре, оценке земель, землеустройстве, почвоведении, геохимии, экологии и других науках, связанных с пространственной информацией.

ПК-8. Владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки пространственной и иной информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.

- в проектно-исследовательской деятельности:

ПК-9. Выполнять полевые и лабораторные исследования состояния отдельных природных компонентов, природных, природно-антропогенных и социально-экономических комплексов.

ПК-11. Применять дистанционные аэрокосмические методы исследования для создания и использования ГИС прикладного назначения для отраслей природопользования.

ПК-13. Выбирать оптимальные рекомендации по разрешению отраслевых, региональных, национальных и глобальных проблем в области земле- и природопользования.

ПК-14. Выполнять анализ и математическую обработку результатов полевых, дистанционных и экспериментальных исследований в области наук о Земле.

ПК-15. Реализовывать на практике принципы и нормативы рационального землепользования.

В результате освоения дисциплины «Цифровая обработка аэрокосмоснимков» студент должен:

знать:

- основные виды космических снимков и их характеристики;
- закономерности пиксельной генерализации цифровых изображений;
- теоретические основы современных методик космического картографирования;
- специфику программного обеспечения для обработки данных ДЗЗ;
- основные виды и методы цифровой обработки изображений ДЗЗ;
- возможности автоматизированного дешифрирования космических снимков для решения прикладных задач.

уметь:

- выполнять координатную привязку и геометрическое трансформирование снимков;
- выполнять яркостные и цветовые преобразования цифровых снимков;
- выполнять автоматизированное дешифрирование многозональных снимков;
- использовать на практике основные методы и приемы цифровой обработки космических изображений для целей тематического картографирования.

владеть:

- понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины;
- информацией о современных спутниковых системах ДЗЗ;
- методами цифровой обработки изображений ДЗЗ.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 7 семестре. Всего на изучение учебной дисциплины «Цифровая обработка аэрокосмоснимков» для очной формы получения высшего образования отведено 110 часов, в том числе 60 аудиторных часов, из них: лекции — 36 часов, практические занятия — 24 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.
Форма текущей аттестации – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Введение. Основы дистанционного зондирования Земли

Тема 1.1. Цели и задачи дисциплины. Краткая история дистанционного зондирования Земли.

Общая характеристика, предмет изучения дисциплины «Цифровая обработка аэрокосмоснимков», связь с другими науками и дисциплинами. Основные этапы развития технологий ДЗЗ. Современные тенденции в развитии технологий ДЗЗ.

Тема 1.2. Физические основы дистанционного зондирования Земли.

Электромагнитный спектр. Солнечное излучение и его отражение объектами земной поверхности. Характеристики собственного излучения Земли. Влияние атмосферы на регистрируемое излучение. Особенности спектральных характеристик объектов.

Раздел 2. Системы дистанционного зондирования Земли

Тема 2.1. Структура системы дистанционного зондирования Земли.

Способы передачи данных ДЗЗ. Параметры орбит искусственных спутников Земли. Активные и пассивные методы съемки. Характеристики съемочной аппаратуры и космических снимков. Оперативные системы дистанционного зондирования Земли – оптико-электронные, радиолокационные.

Тема 2.2. Белорусская космическая система дистанционного зондирования Земли (БКСДЗ).

Цель создания БКСДЗ. Области применения БКСДЗ. Технические характеристики Белорусского космического аппарата.

Раздел 3. Технология и методика дешифрирования космических снимков

Тема 3.1. Технологическая схема процесса дешифрирования.

Технологическая схема процесса дешифрирования. Методы камерального дешифрирования. Сопоставление возможностей визуального и автоматизированного дешифрирования.

Тема 3.2. Дешифрирование цифровых снимков. Закономерности пиксельной генерализации изображения.

Понятие о цифровом снимке. Форматы представления данных ДЗЗ. Закономерности пиксельной генерализации изображения: воспроизводимость малых компактных объектов, дисперсных объектов регулярного и нерегулярного размещения, прямолинейных объектов. Проблема оценки дешифровочных свойств дискретных изображений.

Раздел 4. Программное обеспечение для обработки данных ДЗЗ

Тема 4.1. Специфика программного обеспечения для обработки данных ДЗЗ.

Отличия от обычных систем обработки изображений.

Тема 4.2. Программные пакеты для обработки данных ДЗЗ.

Программы обработки и тематического дешифрирования изображений. Программы для цифровой фотограмметрической обработки изображений.

Раздел 5. Обработка данных дистанционного зондирования Земли

Тема 5.1. Методы предварительной обработки данных ДЗЗ.

Радиометрическая коррекция. Виды дефектов на изображениях, которые устраняются путем радиометрической коррекции.

Атмосферная коррекция. Алгоритмы выполнения атмосферной коррекции: стандартная абсолютная коррекция; стандартная относительная коррекция; исправления на основе заданных моделей.

Геометрическая коррекция. Модели преобразования координат. Ортотрансформирование изображений.

Тема 5.2. Проблема сохранения спектральных характеристик трансформированного изображения.

Методы расчета значений пикселей трансформированного изображения.

Тема 5.3. Улучшение пространственного разрешения изображений.

Методы улучшения пространственного разрешения изображений. Предпосылки и ограничения улучшения пространственного разрешения изображений. Оценка качества изображений с улучшенным пространственным разрешением.

Раздел 6. Яркостные и цветовые преобразования цифровых снимков

Тема 6.1. Яркостные преобразования чёрно-белого снимка.

Гистограммные преобразования. Сглаживание изображения. Устранение шумов. Подчёркивание контуров. Квантование и цветокодирование.

Тема 6.2. Яркостные преобразования многозонального снимка.

Синтез цветного изображения. Математические операции с матрицами значений яркости пикселей. Вегетационный индекс. Метод главных компонент.

Раздел 7. Методы интерпретации данных ДЗЗ

Тема 7.1. Подходы к распознаванию изображений.

Основы общей теории распознавания образов. Детерминированный, статистический, нейрокомпьютерный подходы.

Тема 7.2. Неконтролируемая классификация.

Критерии кластеризации изображений. Метод кластеризации К-средних. Метод кластеризации ISODATA.

Тема 7.3. Контролируемая классификация.

Формирование обучающей выборки. Метод классификации по минимальному расстоянию. Метод параллелепипеда. Метод максимального правдоподобия. Метод расстояния Махаланобиса. Метод спектрального угла. Бинарное кодирование.

Тема 7.4. Сегментация изображений.

Пороговая сегментация. Сегментация путем наращивания областей. Сегментация путем выделения границ.

Раздел 8. Оценка точности классификации изображений

Тема 8.1. Показатели надежности результатов дешифрирования.

Точность, полнота, достоверность результатов дешифрирования. Матрица ошибок дешифрирования. Факторы, определяющие надежность дешифрирования.

Тема 8.2. Проблемы автоматизации дешифрирования

Формирование оптимального пространства признаков. Подходы к компьютерному дешифрированию по материалам ДЗЗ.

Раздел 9. Системы обработки и интерпретации данных дистанционного зондирования Земли

Коммерческое программное обеспечение (ПО) для обработки данных ДЗЗ: ERDAS Imagine, ENVI, ScanEx Image Processor, IDRISI.

Открытое ПО для обработки данных ДЗЗ: MultiSpec, SNAP ESA.

Коммерческие ГИС-Пакеты: ArcGIS, MapInfo. Открытые ГИС-Пакеты: QGIS, SAGA GIS.

Раздел 10. Данные дистанционного зондирования Земли в решении прикладных задач

Тема 10.1. Загрязнение атмосферы.

Факторы загрязнения атмосферы. Выявление лесных пожаров. Выявление подземных торфяных пожаров. Задымление атмосферы антропогенного генезиса. Обнаружение температурных аномалий над промышленными объектами и крупными населенными пунктами.

Тема 10.2. Контроль водных ресурсов.

Выявление источников загрязнения вод и распространения загрязнения в плане и на глубине.

Тема 10.3. Антропогенное воздействие на почвенно-растительный покров.

Изучение процессов эрозии и засоления земель, опустынивания, мониторинг изменений границ и площадей лесов.

Тема 10.4. Оценка сельскохозяйственных земель, сельскохозяйственный мониторинг.

Определение состава сельскохозяйственных культур и прогнозирование их урожайности. Картографирование сельскохозяйственных угодий.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА АЭРОКОСМОСНИМКОВ (60 ч)	36	24					Зачет
1.	Введение. Основы дистанционного зондирования Земли	4						
1.1.	Цели и задачи дисциплины. Краткая история дистанционного зондирования Земли.	2						
1.2.	Физические основы дистанционного зондирования Земли.	2						Устный опрос
2.	Системы дистанционного зондирования Земли	4						
2.1.	Структура системы дистанционного зондирования Земли.	2						Устный опрос
2.2.	Белорусская космическая система дистанционного зондирования Земли (БКСДЗ).	2						Устный опрос
3.	Технология и методика дешифрирования космических снимков	2						
3.1.	Технологическая схема процесса дешифрирования.	1						Устный опрос
3.2.	Дешифрирование цифровых снимков. Закономерности пиксельной генерализации изображения.	1						Устный опрос
4.	Программное обеспечение для обработки данных ДЗЗ	2						Устный опрос

4.1.	Специфика программного обеспечения для обработки данных ДЗЗ	1						
4.2.	Программные пакеты для обработки данных ДЗЗ	1						
5.	Обработка данных дистанционного зондирования Земли	6	6					Устный опрос
5.1.	Методы предварительной обработки данных ДЗЗ.	2	4					Отчет. Проверка практ. работ
5.2.	Проблема сохранения спектральных характеристик трансформированного изображения.	2						Устный опрос
5.3.	Улучшение пространственного разрешения изображений.	2	2					Отчет. Проверка практ. работ
6.	Яркостные и цветовые преобразования цифровых снимков	6	6					Устный опрос
6.1.	Яркостные преобразования чёрно-белого снимка.	2	2					Отчет. Проверка практ. работ
6.2.	Яркостные преобразования многозонального снимка	4	4					Отчет. Проверка практ. работ
7.	Методы интерпретации данных ДЗЗ	6	8					Устный опрос
7.1.	Подходы к распознаванию изображений	1						Устный опрос
7.2.	Неконтролируемая классификация	1	4					Отчет. Проверка практ. работ
7.3.	Контролируемая классификация	2	4					Отчет. Проверка практ. работ
7.4.	Сегментация изображений	2						Устный опрос
8.	Оценка точности классификации изображений	2						Устный опрос
8.1.	Показатели надежности результатов дешифрирования	1						
8.2.	Проблемы автоматизации дешифрирования	1						
9.	Системы обработки и интерпретации данных дистанционного зондирования Земли	2						Тестирование
10.	Данные дистанционного зондирования Земли в решении прикладных задач	2	4					Тематические презентации

10.1	Загрязнение атмосферы	0,5						
10.2	Контроль водных ресурсов	0,5						
10.3	Антропогенное воздействие на почвенно-растительный покров	0,5	2					Отчет. Проверка практ. работ
10.4	Оценка сельскохозяйственных земель, сельскохозяйственный мониторинг	0,5	2					Отчет. Проверка практ. работ

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Кравцов С.Л, Обработка изображений дистанционного зондирования Земли (анализ методов) – Минск: ОИПИ НАН Беларуси, 2008. – 256 с.
2. Лабутина И.А. Дешифрирование аэрокосмических снимков: Учеб. пособие для студентов вузов - М.:Аспект Пресс, 2004 – 184 с.
3. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник // И.К. Лурье. – 2-е издание испр. – Москва: КДУ, 2010 – 424 с.
4. Токарева О.С. Обработка и интерпретация данных дистанционного зондирования Земли: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 148 с.
5. Шовенгердт Р.А. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений. – М.: Техносфера, 2010. – 560 с.

Перечень дополнительной литературы

1. Кравцова В.И. Генерализация аэрокосмического изображения: континуальные и дискретные снимки. - М: МГУ, 2000. – 256 с.
2. Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И., Тутубалина О.В. Аэрокосмические методы географических исследований. - 2004.
3. Лурье И.К., Косиков А.Г. Теория и практика цифровой обработки изображений // Дистанционное зондирование и географические информационные системы. - М.: Научный мир, 2003 г.
4. Кашкин, В.Б. Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений / В. Б. Кашкин, А. И. Сухинин. – М. : Логос, 2001. – 264 с.

Интернет-ресурсы

Каталог Геологической службы США (<http://earthexplorer.usgs.gov>),
Каталог-портал данных НАСА (<http://earthdata.nasa.gov/>)
Каталог Совзонда (<http://www.sovzond.ru>)
Сайт российского Научного центра оперативного мониторинга Земли (НЦ ОМЗ) (<http://ntsomz.ru>)
Геопортал GoogleEarth (<http://www.googleearth.com>)
Геопортал Космоснимки (<http://www.kosmosnimki.ru>)

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

- Опрос
- Отчеты по практическим работам
- Тематические презентации
- Тестирование
- Сдача зачета по дисциплине

Формирование оценки за текущую успеваемость:

- ответы на лекциях – 10 %;
- оценка отчетов по практическим работам – 30 %.
- ответ на зачете – 60 %.

Оценка за ответы на лекциях (опрос) и практических занятиях включает в себя полноту ответа, логичность изложения, наличие аргументов, примеров из практики;

Оценка отчетов по практическим работам включает соблюдение методики выполнения задания, точность полученных результатов, полноту их анализа, точность и аккуратность выполнения графических работ; полноту, обоснованность и логичность построения выводов.

Сдача зачета по дисциплине.

Рейтинговая оценка по дисциплине рассчитывается на основе оценки текущей успеваемости и экзаменационной оценки с учетом их весовых коэффициентов Вес оценка по текущей успеваемости составляет 40 %, экзаменационная оценка – 60 %.

При формировании итоговой оценки используется рейтинговая оценка знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая оценка предусматривает использование весовых коэффициентов для текущего контроля знаний и текущей аттестации студентов по дисциплине.

Методика формирования итоговой оценки

Итоговая оценка формируется на основе:

1. Правил проведения аттестации студентов (Постановление Министерства образования Республики Беларусь №53 от 29 мая 2012г.);
2. Положения о рейтинговой системе оценки знаний по дисциплине в БГУ (Приказ ректора БГУ от 18.08.2015 № 382-ОД);
3. Критериев оценки знаний студентов (письмо Министерства образования от 22.12.2003 г.)

Примерная тематика практических занятий

Практическая работа № 1. Настройка параметров ERDAS IMAGINE. Работа с вьюером просветного стола (GLT-Viewer).

Практическая работа № 2. Яркостные преобразования изображения в ERDAS IMAGINE.

Практическая работа № 3. Создание мозаики изображений в ERDAS IMAGINE. Привязка изображения в ERDAS IMAGINE.

Практическая работа № 4. Интерпретация изображения с помощью модуля Image Interpreter.

Практическая работа № 5. Выполнение классификации без обучения в ERDAS IMAGINE.

Практическая работа № 6. Классификация с обучением в ERDAS IMAGINE.

Практическая работа № 7. Общие представления об интерфейсе ENVI. Базовые возможности и функции ENVI.

Практическая работа № 8. Спектральные преобразования изображений в ENVI.

Практическая работа № 9. Инструменты фильтрации в ENVI.

Практическая работа № 10. Геометрические преобразования растровых данных в ENVI.

Практическая работа № 11. Классификация изображений в ENVI. Обнаружение изменений.

Практическая работа № 12. Спектральный анализ данных в ENVI.

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины (эвристический, проективный, практико-ориентированный)

При организации образовательного процесса *используются:*

метод проектного обучения, который предполагает приобретение навыков для решения исследовательских, творческих, социальных, предпринимательских и коммуникационных задач;

метод группового обучения, который представляет собой форму организации учебно-познавательной деятельности обучающихся, предполагающую функционирование разных типов малых групп, работающих как над общими, так и специфическими учебными заданиями;

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Систематизация ДДЗ по масштабу и пространственному разрешению, диапазону регистрируемого излучения, технологическим способам получения снимков.

2. Основные характеристики материалов дистанционных съемок (МДС): пространственное, радиометрическое, спектральное, временное разрешение.

3. Данные спутникового дистанционного зондирования в глобальных сетях Internet. Принципы современного подхода к использованию ДДЗ.

4. Белорусская космическая система дистанционного зондирования Земли (БКСДЗ).

5. Технологическая схема процесса дешифрирования. Методы камерального дешифрирования. Сопоставление возможностей визуального и автоматизированного дешифрирования.

6. Понятие о цифровой снимке. Закономерности пиксельной генерализации изображения: воспроизводимость малых компактных объектов, дисперсных объектов регулярного и нерегулярного размещения, прямолинейных объектов. Проблема оценки дешифровочных свойств дискретных изображений.

7. Специфика программного обеспечения для обработки ДДЗ. Отличия от обычных систем обработки изображений.

8. Программные пакеты для обработки ДДЗ. Программы обработки и тематического дешифрирования изображений. Программы для цифровой фотограмметрической обработки изображений.

9. Методы геометрической коррекции изображений. Метод аффинных преобразований, метод проективных преобразований, метод полиномиальных преобразований, метод триангуляции. Ортокоррекция изображений.

10. Координатная привязка снимков. Создание множества опорных точек. Оценка точности опорных точек.

11. Улучшение пространственного разрешения изображений. Методы улучшения пространственного разрешения изображений. Предпосылки и ограничения улучшения пространственного разрешения изображений. Оценка качества изображений с улучшенным пространственным разрешением.

12. Яркостные преобразования чёрно-белого снимка. Гистограммные преобразования. Сглаживание изображения. Устранение шумов. Подчёркивание контуров. Квантование и цветокодирование.
13. Яркостные преобразования многозонального снимка. Синтез цветного изображения. Математические операции с матрицами значений яркости пикселей. Вегетационный индекс. Метод главных компонент.
14. Подходы к распознаванию изображений. Основы общей теории распознавания образов. Детерминированный, статистический, нейрокомпьютерный подходы.
15. Неконтролируемая классификация. Критерии кластеризации изображений. Метод кластеризации K-средних. Метод кластеризации ISODATA.
16. Методы контролируемой классификации: по минимальному расстоянию, метод параллелепипеда, максимального правдоподобия, дистанции Махаланобиса, спектрального угла.
17. Оценка точности классификации изображений.
18. Сегментация изображений. Пороговая сегментация. Сегментация путем наращивания областей. Сегментация путем выделения границ.
19. Показатели надежности. Точность, полнота, достоверность результатов дешифрирования. Матрица ошибок дешифрирования. Факторы, определяющие надежность дешифрирования.
20. Проблемы автоматизации дешифрирования. Формирование оптимального пространства признаков. Подходы к компьютерному дешифрированию по материалам ДЗЗ.
21. Применение автоматизированной обработки аэрокосмических снимков для оценки загрязнения атмосферы.
22. Применение автоматизированной обработки аэрокосмических снимков для оценки качества вод суши и океана, их антропогенного загрязнения.
23. Применение автоматизированной обработки аэрокосмических снимков для целей сельскохозяйственного мониторинга.
24. Применение автоматизированной обработки аэрокосмических снимков для оценки антропогенного воздействия на почвенно-растительный покров.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Методы дистанционных исследований	Кафедра геодезии и картографии	нет	Изменений не требуется. Протокол № 10 от 04.05.2018 г.
Фотограмметрия	Кафедра почвоведения и ЗИС	нет	Изменений не требуется. Протокол № 10 от 04.05.2018 г.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на ____ / ____ учебный год

№№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № ____ от _____ 201_ г.)

Заведующий кафедрой

_____ (степень, звание)

_____ (подпись)

_____ (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
