

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
и образовательным инновациям

О.Н. Здрок

«30» августа 2020 г.

Регистрационный № УД- 9160 /уч.

ФОТОГРАММЕТРИЯ

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

1-31 02 03 Космоаэрокартография

2020 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 02 03-2019 г. и учебного плана УВО G 31-227/уч. от 13.07.2018 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Жумарь Павел Владимирович, доцент кафедры геодезии и космоаэрокартографии факультета географии и геоинформатики Белорусского государственного университета, кандидат географических наук

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

В.И. Головачев, главный инженер республиканского дочернего аэрофотогеодезического унитарного предприятия «БелПСХАГИ»

В.В. Ялтыхов, доцент кафедры геоинформационных систем Полоцкого государственного университета, кандидат географических наук

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой геодезии и космоаэрокартографии Белорусского государственного университета
(протокол № 9 от 16.03.2020 г.)

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета
(протокол № 4 от 25.03.2020 г.)

Заведующий кафедрой
геодезии и космоаэрокартографии

А.П. Романкевич

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины.

Цель учебной дисциплины – дать студентам знания о «фотограмметрии», как науки, изучающей способы определения формы, размеров и пространственного положения объектов в заданной координатной системе по их фотографическим и иным изображениям.

Задачи учебной дисциплины:

- дать понятие о производстве летно-съёмочных работ, применяемом аэрофотосъёмочном оборудовании;
- научить студентов выполнять анализ аэрофотоснимков;
- сформировать представление о существующих методических приемах фотограмметрической обработки аэрофотоснимков с целью создания фотопланов, фотосхем, оригиналов карт.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Дисциплина «Фотограмметрия» занимает ключевое место в подготовке специалистов по специальности «Космоаэрокартография», так как в настоящее время фотограмметрические методы являются одним из надежных и точных инструментов создания ортофотопланов, цифровых моделей местности, топографических планов и карт. Они позволяют существенно повысить производительность труда и сэкономить затраты на их создание, поэтому занимают ведущее место при обновлении топографических карт.

Учебная дисциплина «Фотограмметрия» относится к модулю «Аэрокосмическое зондирование Земли» государственного компонента в системе подготовки специалистов в сфере картографо-геодезической деятельности.

Связи с другими учебными дисциплинами

Данная учебная дисциплина тесно связана с дисциплиной «Цифровая обработка космических снимков».

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Фотограмметрия» должно обеспечить формирование следующей **базовой профессиональной компетенции:**

БПК-6. Владеть технологией и методами фотограмметрической обработки, дешифрирования и интерпретации материалов дистанционного зондирования Земли, навыками работы с программным обеспечением для их цифровой обработки с целью создания фотосхем, фотопланов, ортофотопланов, тематических карт.

Знания и умения, приобретённые студентами в процессе изучения дисциплины, позволят использовать их в различных сферах картографического производства, связанных с составлением и обновлением карт по материалам дистанционного зондирования Земли.

В результате освоения учебной дисциплины «Фотограмметрия» студент должен:

знать:

- основные виды и методы фотографических съемок, системы координат;
- способы построения фотограмметрических моделей, методы цифровой фотограмметрии;
- основные приемы фотограмметрической обработки цифровых снимков и построения цифровой модели местности.

уметь:

- практически применять способы построения фотограмметрических моделей;
- использовать методы цифровой фотограмметрии;
- проводить простейшую фотограмметрическую обработку цифровых снимков;
- осуществлять построение фототриангуляционной сети;
- строить цифровые модели местности;
- использовать современные цифровые системы для обработки снимков

владеть:

теоретическими знаниями и методикой преобразования оптических и цифровых изображений;

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 5 семестре дневной формы получения высшего образования. Всего на изучение учебной дисциплины «Фотограмметрии» по специальности «Космоаэрокартография» отведено 200 часов, в том числе 96 аудиторных часов, из них: лекции – 30 часов, практические занятия – 30 часов, практические занятия в дистанционной форме обучения – 6 часов, лабораторные занятия – 30 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 6 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации – экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Введение

Предмет фотограмметрии. Связь фотограмметрии с другими науками. Методы фотограмметрии. Основные виды фотограмметрических съемок. Краткая история развития фотограмметрии.

Раздел 2. Аэрофотосъемка местности

Тема 2.1. Общие сведения о топографической аэрофотосъемке

Аэрофотосъемка местности, ее виды и назначение. Оборудование аэросъемочного самолета. Устройство АФА.

Тема 2.2. Аэрофотосъемочные работы

Основные документы, регулирующие выполнение аэрофотосъемочных работ. Наземная подготовка аэрофотосъемочных работ. Порядок выполнения топографической аэрофотосъемки. Первичные фотограмметрические работы. Оценка качества залета.

Раздел 3. Теория одиночного снимка

Тема 3.1. Анализ одиночного аэрофотоснимка

Понятие о центральной и ортогональной проекции. Основные линии и точки на снимке центральной проекции. Основные свойства центральной проекции. Элементы ориентирования снимков. Элементы внутреннего ориентирования. Элементы внешнего и взаимного ориентирования снимков. Масштабы горизонтального и наклонного снимков. Зависимость координат снимка и местности. Смещения точек на снимке, вызванные влиянием угла наклона и рельефа местности.

Тема 3.2. Трансформирование снимков

Понятие о трансформировании снимков. Виды и способы трансформирования снимков. Геометрические условия трансформирования. Оптические условия трансформирования. Сущность ортотрансформирования. Технология создания ортофотопланов.

Раздел 4. Теория пары снимков

Тема 4.1. Основы стереоскопических наблюдений и измерений

Стереопара снимков и ее свойства. Продольный и поперечный параллаксы, их связь с рельефом местности. Получение стереоэффекта на снимках. Виды стереоэффекта. Способы стереоскопических наблюдений. Определение превышений по стереопаре. Приборы для стереоскопических измерений и наблюдений.

Тема 4.2. Универсальный метод стереосъемки. Привязка снимков

Общая характеристика универсального метода создания топокарт. Назначение, сущность привязка снимков. Работа по привязке. Оформление результатов привязки.

Тема 4.3. Фототриангуляция

Понятие о фототриангуляции. Виды и способы фототриангуляции. Плановая графическая фототриангуляция и порядок ее выполнения. Пространственная фототриангуляция и ее виды. Способы аналитической пространственной фототриангуляции. Способ частично зависимых моделей. Способ независимых моделей. Способ связок. Создание рабочего проекта сгущения. Точность фототриангуляционных сетей. Требование к густоте и размещению опорных точек.

Тема 4.4. Наземная стереофотограмметрическая съемка

Общие понятия о наземной стереофотограмметрической съемке. Связь координат соответствующих точек наземных снимков и местности. Средства наземной съемки. Способы наземной стереофотограмметрической съемки. Полевые и камеральные работы при наземной стереофотограмметрической съемке.

Тема 4.5. Дешифрирование и изготовление фотопланов и фотосхем

Понятие о дешифрировании. Прямые и косвенные дешифровочные признаки. Содержание, точность и физиологические особенности дешифрирования. Фотоплан и фотосхемы. Общие сведения создания фотосхем, фотопланов. Рабочая площадь снимка. Корректурa фотопланов и фотосхем.

Раздел 5. Методы цифровой фотограмметрии

Понятие о цифровых изображениях и его основные характеристики. Трансформирование цифрового изображения. Эпиполярное трансформирование. Стереоскопические наблюдения и измерения стереомодели. Автоматизация стереоизмерений. Цифровая модель рельефа. Построение триангуляции Делоне. Способы представления цифровой модели рельефа. Рельефа. Фотограмметрические технологии создания ЦМР. Требования к цифровым фотограмметрическим системам. Цифровая фотограмметрическая система РНОТОМОД и ее основные характеристики (структура, основные компоненты, особенности). Выполнение фотограмметрической обработки аэрофотоснимков (внутреннее и взаимное ориентирование, фотограмметрическое сгущение сети и ее уравнивание, внешнее (геодезическое) ориентирование стереомодели и другие виды обработки) с помощью ЦФС РНОТОМОД.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования с применением дистанционных образовательных технологий

Номер раздела,	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
	ФОТОГРАММЕТРИЯ (96 ч)	30	30 6(ДО)		30			Экзамен
1	Введение	4						Опрос
2	Аэрофотосъемка местности							
2.1.	Общие сведения о топографической аэрофотосъемке	2						Опрос
2.2.	Аэрофотосъемочные работы.	2	8 2(ДО)					Опрос. Отчет по практической работе.
3	Теория одиночного аэрофотоснимка							
3.1.	Анализ одиночного аэрофотоснимка	8	8 2(ДО)					Опрос. Отчет по практической работе
3.2.	Трансформирование снимков.	2	4					Опрос. Отчет по практической работе.
4.	Теория пары снимков.							
4.1.	Основы стереоскопических наблюдений и измерений.	2	2 2(ДО)		2			Опрос. Отчет по практической работе. Отчет по лабораторной работе.
4.2.	Универсальный метод стереосъемки. Привязка снимков.	2						Опрос
4.3.	Фототриангуляция	4	4					Опрос. Отчет по практической работе.
4.4.	Наземная стереофотограмметрическая съемка	2						Опрос
4.5.	Дешифрирование и изготовление фотопланов и фотосхем		2					Отчет по практической работе.

Номер раздела,	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
5	Методы цифровой фотограмметрии	2	2		28			Опрос. Отчет о практической работе. Отчет о лабораторной работе.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Бобир, Н. Я. Фотограмметрия : учебник для вузов по спец. «Аэрофотогеодезия» / Н. Я. Бобир, А. Н. Лобанов, Г. Д. Федорук ; под общ. ред. А. Н. Лобанова. - Москва : Недра, 1974. - 471с.
2. Валуев А.С. Практикум по стереофотограмметрии: учебное пособие / А.С. Валуев – Москва: Изд. Недра, 1961. – 317 с.
3. Книжников, Ю.Ф. Аэрокосмические методы географических исследований / Ю.Ф. Книжников, В.И. Кравцова, О.В. Тутубалина. – М.: Академия, 2004. - 334 с.
4. Лимонов, А.Н., Фотограмметрия и дистанционное зондирование: Учебник для вузов / А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова. – М.: Академический проект, 2016. – 296 с.
5. Михеева, А.А. Фотограмметрия. Цифровая фотограмметрия: учебно-методический комплекс для студентов специальности 1-31 02 01 «География» / А. А. Михеева, В. В. Ялтыхов. – Новополюцк: ПГУ, 2016. – 139 с.
6. Назаров, А.С. Средства получения цифровых снимков и методы их фотограмметрической обработки / А.С. Назаров. – Минск: Учебный центр подготовки, повышения квалификации и переподготовки кадров землеустроительной и картографо-геодезической службы, 2009. – 263 с.
7. Назаров, А.С. Фотограмметрия: учеб. пособие для студентов вузов / А.С. Назаров. – Минск : ТетраСистемс, 2006. – 368 с.
8. Цифровая фотограмметрическая система PHOTOMOD. Руководство пользователя. Построение сети. – М.: Ракурс, 2017. – 217 с.
9. Цифровая фотограмметрическая система PHOTOMOD. Руководство пользователя. Уравнивание сети. – М.: Ракурс, 2017. – 102 с.
10. Цифровая фотограмметрическая система PHOTOMOD. Руководство пользователя. Создание проекта. – М.: Ракурс, 2017. – 149 с.
11. Цифровая фотограмметрическая система PHOTOMOD. Руководство пользователя. Векторизация. – М.: Ракурс, 2017. – 195 с.

Перечень дополнительной литературы

12. ГКИНП (ГНТА)–02-036-02. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов. – Минск: 2002.
13. ГКИНП 44. Руководство по фототрансформированию аэроснимков и изготовлению фотопланов. – Утв. ГУГК 21.04.1976 – М.: 1977.

14. Дробышев Ф.В. Основы аэрофотосъемки и фотограмметрии: учебное пособие для вузов / Ф.В. Дробышев – Москва: Изд. Недра, 1963. – 256 с.
15. Инструкция по фотограмметрическим работам / Минск: БелНИЦЗем, 2003.– 78с.
16. Обиралов, А. И. Фотограмметрия и дистанционное зондирование : учебник для студ. вузов, обучающихся по специальностям: 120301 «Землеустройство», 120302 «Земельный кадастр», 120303 «Городской кадастр» / А. И. Обиралов, А. Н. Лимонов, Л. А. Гаврилова ; под ред. А. И. Обиралова ; Междунар. ассоц. «Агрообразование». - Москва : КолосС, 2006. - 335 с.
17. Прикладная фотограмметрия: учеб-метод. Комплекс для студентов специальности 1-56 02 01 «Геодезия» / сост. и общ. ред. А.А. Михеевой, В.В. Ялтыхова. – 2-е изд. – Новополоцк: ПГУ, 2010. – 320 с.
18. Рис, У. Основы дистанционного зондирования / У. Рис. – М.: Техносфера, 2006. – 336 с. (пер. с англ.).
19. СТБ 1892-2008 Ортофотопланы. Общие технические условия. – Утв. 28.07.2008.
20. Шалькевич, Ф.Е. Методы дистанционных исследований : лабораторный практикум для студ. геогр. фак. / Ф. Е. Шалькевич, А. А. Топаз. - Минск : БГУ, 2012. - 63 с. : ил. ; 20x14 см. - Библиогр.: с. 62.
21. Шовенгердт, Р.А. Дистанционное зондирование. Методы и модели обработки изображений /Р.А. Шовенгердт – М.: Техносфера, 2010. – 540 с. (пер. с англ.).

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

Для контроля качества усвоения знаний используются следующие средства диагностики:

- Опрос
- Отчеты по лабораторным работам
- Отчеты по практическим работам
- Экзамен.

Оценка за ответы на лекциях (опрос) и лабораторных занятиях включает в себя полноту ответа, логичность изложения, наличие аргументов, примеров из практики и т.д.

Оценка отчетов по лабораторным и 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.

Формой текущей аттестации по дисциплине «Фотограмметрия» учебным планом предусмотрен экзамен.

Оценка знаний студента производится по 10-и балльной шкале. Для оценки знаний и компетентности студентов используются критерии, утверждённые Министерством образования Республики Беларусь.

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.

Примерные весовые коэффициенты, определяющие вклад текущего контроля знаний и текущей аттестации в рейтинговую оценку:

Формирование оценки за текущую успеваемость:

- ответы на занятиях – 20 %;
- оценка отчетов по практическим работам – 40 %;
- оценка отчетов по лабораторным работам – 40 %;

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 %.

Методика формирования итоговой оценки

Итоговая оценка формируется на основе:

1. Правил проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования (Постановление Министерства образования Республики Беларусь № 53 от 29 мая 2012 г.);

2. Положения о рейтинговой системе оценки знаний студентов по дисциплине в БГУ (Приказ ректора БГУ от 18.08.2015 № 382-ОД, (с изменениями, согласно приказу 491-ОД от 29.08.2018г.)).

3. Критериев оценки знаний и компетенций студентов по 10-балльной шкале (письмо Министерства образования от 22.12.2003 г.)

Примерная тематика практических занятий

Тема 2.2. Аэрофотосъемочные работы.

Практическая работа №1. «Составление проекта аэрофотосъемочных работ» (8 часов, 2 ч/ДО)

Цель задания – обосновать технические показатели плановой аэрофотосъемки для создания крупномасштабных планов; составить задание на аэрофотосъемку и проект аэрофотосъемочных работ.

Форма контроля – отчёт по практической работе.

Тема 3.1. Анализ одиночного аэрофотоснимка

Практическая работа №2. «Масштабы горизонтального и наклонного снимка» (4 часа)

Цель задания – определение частных масштабов горизонтального и наклонного снимка в различных его точках; вычисление среднего и главного масштабов.

Форма контроля – отчет о практической работе.

Практическая работа №3. «Искажения на снимке, вызванные углом его наклона и рельефом местности» (4 часа)

Цель задания – выполнение геометрического анализа снимка: нахождение основных точек и линий на снимке, определение смещения точек за счет угла наклона и искажения их положения за счет рельефа местности.

Форма контроля – отчет о практической работе.

Практическая работа №4. «Зависимость координат снимка местности» (2 часа/ДО)

Цель задания – определить прямоугольные координаты точек местности по их измеренным координатам на снимке.

Форма контроля – отчет о практической работе.

Тема 3.2. Трансформирование снимков

Практическая работа №5. «Трансформирование снимков» (4 часа)

Цель задания – выполнить геометрическое трансформирование снимка и построить ситуационный план местности.

Форма контроля – отчет о практической работе.

Тема 4.1. Основы стереоскопических наблюдений и измерений

Практическая работа №6. «Стереопара снимков и ее свойства» (2 часа, 2 часа Д/О)

Цель задания – определить взаимное превышение точек по их измеренным координатам на снимке.

Форма контроля – отчет о практической работе.

Тема 4.3. Фототриангуляция

Практическая работа №6. «Плановая фототриангуляция» (4 часа)

Цель задания – построить фототриангуляционный ряд графическим методом.

Форма контроля – отчет о практической работе.

Тема 4.5. Дешифрирование и составление фотопланов и фотосхем

Практическая работа №7 «Дешифрирование и составление фотопланов и фотосхем» (2 часа)

Цель задания – ознакомление с технологией создания фотопланов и фотосхем; построение маршрутной фотосхемы и выполнение ее топографического дешифрирования.

Форма контроля – отчет о практической работе.

Тема 5. Методы цифровой фотограмметрии

Практическая работа №8 «Ознакомление с ЦФС PHOTOMOD» (2 часа)

Цель задания – ознакомление с интерфейсом ЦФС PHOTOMOD и ее основными характеристиками.

Форма контроля – отчет о практической работе.

Примерная тематика лабораторных занятий

Тема 4.1. Основы стереоскопических наблюдений и измерений

Лабораторная работа №1. «Приборы для стереоскопических наблюдений и измерений» (2 часа)

Цель задания – изучить устройство и принципы работы стереоскопических измерительных приборов; выполнить измерения координат и параллаксов точек на стереопаре с помощью стереокомпаратора Steco 1818.

Форма контроля – отчет о лабораторной работе.

Тема 5. Методы цифровой фотограмметрии.

Лабораторная работа №2. «Выполнение цифровой фотограмметрической обработки аэрофотоснимков» (28 часов)

Цель задания – выполнить цифровую фотограмметрическую обработки аэрофотоснимков (внутреннее и взаимное ориентирование, фотограмметрическое сгущение сети и ее уравнивание, внешнее (геодезическое) ориентирование стереомодели, стереовекторизацию фотоизображений, построение цифровой модели рельефа).

Форма контроля – отчет о лабораторной работе.

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используется **практико-ориентированный подход**, который предполагает:

– освоение содержания образования через решения практических задач;

– приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;

– ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие предпринимательской культуры;

– использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Фотограмметрия» следует использовать современные информационные ресурсы, как размещенных на образовательном портале учебных и учебно-методических материалов, так и находящихся в фондах кафедры геодезии и космоаэрокартографии и в библиотек. К первым относятся учебно-программные материалы, методические указания к лабораторным и практическим занятиям, материалы текущего контроля и текущей аттестации для определения соответствия учебной деятельности обучающихся требованиям образовательных стандартов высшего образования и учебно-программной документации, включая вопросы для подготовки к экзамену, задания по лабораторным и практическим работам, список рекомендуемой литературы и др. Ко вторым – учебные пособия, необходимые для теоретического усвоения содержания учебной дисциплины, картографические издания и аэрофотоснимки.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Предмет фотограмметрии. Применение фотограмметрии в различных сферах хозяйственной деятельности.
2. Истоки фотограмметрии. Фотограмметрия в XIX – начале XX вв.
3. Общие сведения об аэрофотосъемке, ее виды и назначение.
4. Порядок выполнения топографической аэрофотосъемки.
5. Оборудование аэрофотосъемочного самолета. Устройство АФА.
6. Понятие о центральной и ортогональной проекции.
7. Основные линии и точки на снимке центральной проекции
8. Основные свойства центральной проекции.
9. Содержание проекта лентно-съёмочных работ.
10. Оценка качества выполнения аэрофотосъемки.
11. Продольный и поперечный параллаксы. Цель их измерения.
12. Анализ масштабов горизонтального и наклонного снимков.
13. Система координат снимка. Основные точки и линии на снимке.
14. Элементы внутреннего ориентирования снимка и их определения.
15. Зависимость координат снимка и местности.
16. Смещение точек на снимке, вызванное влиянием угла наклона снимка.
17. Смещение точек на снимке, вызванное влиянием рельефа местности.
18. Понятие о трансформировании снимков.
19. Оптические условия трансформирования снимков.
20. Геометрические условия трансформирования снимков.

21. Сущность ортофототрансформирования. Технология создания ортофотопланов.
22. Фотопланы и фотосхемы. Создание фотопланов и их корректура.
23. Стереопара снимков и ее свойства.
24. Понятие о привязке снимков. Основные методы привязки снимков.
25. Основные случаи наземной фотограмметрической съемки и их характеристика.
26. Глаз как оптическая и физиологическая система.
27. Стереозэффект и его виды. Условия получения стереозэффекта.
28. Элементы внешнего ориентирования снимков.
29. Способы стереоскопических измерений.
30. Способы стереоскопических наблюдений.
31. Определение превышений по стереопаре.
32. Порядок цифровой фотограмметрической обработки изображений
33. Внутренне ориентирование цифрового изображения
34. Взаимное ориентирование цифровых снимков.
35. Внешнее ориентирование цифровых снимков.
36. Понятие о наземной фотограмметрической съемке. Порядок и содержание работ.
37. Основные случаи наземной фотограмметрической съемки.
38. Понятие о фототриангуляции и ее виды.
39. Плановая графическая фототриангуляция. Сущность и порядок выполнения.
40. Аналитическая пространственная фототриангуляция. Сущность и порядок ее выполнения.
41. Способ частично зависимых моделей.
42. Способ независимых моделей.
43. Способ связок.
44. Фотограмметрическая технология создания цифровой модели рельефа.
45. Структура ЦФС РНОТОМОД и основные процедуры, выполняемые с ее помощью.
46. Система координат цифрового фотоизображения.
47. Измерение точек на цифровом фотоизображении.
48. Понятие об ортотрансформировании. Сущность и методы цифрового ортотрансформирования.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название 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)
Цифровая обработка космических снимков	Кафедра геодезии и космоаэро-картографии	Нет	Изменений не требуется (протокол № 9 от 16.03.2020 г.)

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
на _____ / _____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры геодезии и картографии БГУ (протокол № _____ от _____ г.)

Заведующий кафедрой,
доцент _____

А.П. Романкевич

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета _____

Д.М. Курлович