

Учреждение образования
«Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор академии

А.В. Колмыков

«14» ноября 2019 г.

Регистрационный № 34-356-19/12

ПРОГРАММА

УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПО ФОТОГРАММЕТРИИ И ДИСТАНЦИОННОМУ ЗОНДИРОВАНИЮ ЗЕМЛИ

для специальностей:

1-56 01 01 – Землеустройство

1-56 01 02 – Земельный кадастр

2019 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

О.Н. Писецкая, доцент кафедры геодезии и фотограмметрии учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», к.т.н., доцент;
О.А. Куцаева, старший преподаватель кафедры геодезии и фотограмметрии учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»;
А.В. Кожеко, ассистент кафедры геодезии и фотограмметрии учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия».

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой геодезии и фотограмметрии учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»

(протокол № 2 от 24.09.2019 г.)

Методической комиссией землеустроительного факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»

(протокол № 2 от 28.10.2019 г.)

Советом землеустроительного факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»

(протокол № 2 от 23.10.2019 г.)

Руководителем практик УМУ



А.Н. Куриленко

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»

(протокол № 3 от 27.11.2019 г.)

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа учебной практики по дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование Земли» разработана в соответствии с типовыми учебными планами высшего образования первой степени по специальностям 1-56 01 01 «Землеустройство» (I-56-1-001/пр – тип от 12.07.2018) и 1-56-01-02 «Земельный кадастр (I-56-1-002/пр-тип от 12.07.2018), утвержденными в установленном порядке.

Цель учебной практики – расширить и закрепить теоретические знания, полученные при изучении курса «Фотограмметрия и дистанционное зондирование Земли».

Задача учебной практики – получить практические навыки получения снимков, выполнению полевых работ по планово-высотной привязке аэрофотоснимков, дешифрированию снимков для целей земельного кадастра и землеустройства, по составлению и актуализации кадастровых планов и карт по материалам аэрофотосъемки, обработке материалов аэрофотосъемки с использованием цифровых фотограмметрических систем.

Студент должен уметь составить проект летно-съёмочных работ, планово-высотной привязки и произвести полевые геодезические работы, выполнить полевое и камеральное дешифрирование снимков, выполнить фотограмметрическую обработку аэрокосмических снимков с использованием цифровых фотограмметрических систем для составления и обновления цифровых планов и карт.

По окончании практики каждый студент должен знать современные цифровые технологии получения и фотограмметрической обработки снимков, теорию и технологии составления и обновления цифровых планов и карт.

Студенты землеустроительного факультета проходят учебную практику по дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование Земли» после окончания теоретического обучения на втором курсе в объеме 108 часов, в том числе для очной формы получения образования 72 часа – работа с преподавателем и 36 часов – обобщение и анализ собранного материала, работа с документацией; для заочной формы получения образования 18 часов – работа с преподавателем и 90 часов на самостоятельную работу.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

2.1 Подготовительные работы

Учебную практику студенты проходят на территории учебного геодезического полигона «Горки», в лабораториях кафедры, а также в компьютерном классе, оборудованном ПЭВМ с локальной сетью, сканерами и принтерами.

Студенты работают бригадами в составе 6-8 человек, работа организуется в две смены. Бригадир выбирается членами бригады и утверждается руководителем практики. Он отвечает за дисциплину и работу каждого студента своей бригады. Перед началом практики все студенты обязаны пройти инструктаж по охране труда и технике безопасности.

Перед выполнением каждого вида работ следует изучить нормативные документы, соответствующие литературные источники и методические указания. Каждой бригаде вместе с заданием выдаются следующие материалы и инструменты:

1. Комплект аэрофотоснимков на заданный участок учебного полигона (знаменатель масштаба снимков $m \approx 12000$);
2. Репродукции с накидного монтажа;
3. Планово-картографический материал (план землепользований на территорию учебного полигона);
4. Необходимые геодезические инструменты (тахеометр, нивелир, две нивелирные рейки, отражатели и др.);
5. Каталог координат и высот исходных пунктов геодезического полигона;
6. Необходимая литература и бланки журналов.
7. Исходные параметры (масштаб съемки и параметры съемочной камеры) необходимые для составления проекта лентно-съемочных работ.

Материальную ответственность за сохранность инструментов и оборудования, программного обеспечения, методических пособий несут все члены бригады.

Студенты работают согласно графику, утвержденному руководителем практики. Сведения о проделанной работе студенты должны ежедневно записывать в «Дневник бригады», который оформляется перед началом работы.

2.2 Составление проекта лентно-съемочных работ. Производство аэрофотосъемки

Каждая бригада выполняет подготовительные работы по составлению проекта лентно-съемочных работ, разработке технического задания. Загрузка выполнен-

ных расчетов в программное обеспечение Drone Deploy. Выполнение аэрофотосъемочных работ с использованием беспилотного летательного аппарата DJI Phantom 4 Advance. Оценка фотограмметрического и фотографического качества материалов аэрофотосъемки.

2.3 Планово-высотная привязка аэрофотоснимков

Каждая бригада выполняет плановую привязку четырех опорных точек, расположенных в углах рабочей площади аэрофотоснимка. Опорной точкой (опознаком) называют любую контурную точку, опознанную на аэроснимке и местности, координаты которой определены по результатам геодезических измерений. В качестве опознаков используют углы изгородей, низких строений, перекрестков дорог, промоин, резких изгибов тропинок, канав, отдельные кусты и другие точки, которые можно бесспорно опознать и наколоть на аэрофотоснимке с ошибкой не более 0,1 мм. Схема привязки опознаков выбирается в зависимости от расположения пунктов геодезической сети на объекте.

Высотная привязка аэрофотоснимков производится с целью сгущения высотной геодезической опоры. На практике студенты выполняют высотную привязку, всех выбранных на снимках плановых опознаков. Рекомендуется работы по плановой и высотной привязке снимков совместить.

2.4 Дешифрирование аэрофотоснимков для составления кадастровых планов и карт (индивидуальное задание)

Во время учебной практики студенты выполняют дешифрирование аэрофотоснимков для создания планов и карт в масштабе 1:10000, необходимых для целей землеустройства, государственного учета земель и земельного кадастра. Полнота и достоверность информации материалов дешифрирования должны обеспечивать пополнение базы данных земельно-информационных систем, создание цифровых планов и карт.

Каждый студент, в качестве индивидуального задания, должен отдешифрировать по одному аэрофотоснимку.

По общей границе рабочей площади снимков производят сводку контуров. Выполняя сводку, обращают внимание на отсутствие пропусков, качественную идентичность дешифрированных объектов, идентичность их количественных характеристик. В верхней части аэрофотоснимка подписывают название хозяйства, на территории которого производилось дешифрирование, а в нижней правой части - фамилию исполнителя.

2.5 Фотограмметрическая обработка цифровых снимков в ЦФС «Photomod»

Подготовительные фотограмметрические работы включают, подготовку необходимых материалов и исходных данных: каталогов координат и высот, планово-высотных опознаков; копию паспорта съемочной камеры со значениями элементов внутреннего ориентирования, эталонных координат или расстояний между координатными метками, сведениями о дисторсии объектива.

Фотограмметрическое сгущение сети в ЦФС «Photomod», включает следующие операции: внутреннее ориентирование снимков; выбор точек и построение фотограмметрических моделей; построение и уравнивание фототриангуляционной сети. Основные допуски при выполнении взаимного ориентирования снимков и построении фототриангуляции регламентируются требованиями инструкции.

Векторизация в модуле «Photomod Stereo Draw» в стереорежиме визуализации с использованием материалов дешифрирования. Экспорт данных в AutoCadMap, ГИС ArcView, Mapinfo. Редактирование векторных объектов, проверка топологических связей векторных объектов. Создание фрагмента цифровой векторной карты и цифровой модели рельефа. Создание фрагмента ортофотоплана.

2.6 Обработка данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) в ПК ENVI

Во время учебной практики студенты выполняют обработку данных дистанционного зондирования с использованием специализированного программного обеспечения (ПК ENVI, ERDAS и др.).

В зависимости от имеющегося на кафедре программного обеспечения и исходных космических снимков виды обработки материалов ДЗЗ могут уточняться и корректироваться. Геопривязка космических снимков в ПК ENVI. Классификация данных дистанционного зондирования в ПК ENVI. Построение цифровой модели рельефа в ПК ENVI. Исходные данные для выполнения работ: космические снимки на исследуемую территорию, планово- картографические материалы.

3. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Требования к содержанию и оформлению отчета по практике и индивидуального задания

В техническом отчете по практике кратко отражаются все разделы программы. Содержание отчета должно отражать методику подготовительных, полевых и камеральных работ, технологи фотограмметрической обработки снимков на ЦФС и технологию обработки ДЗЗ с использованием специализированных программ.

В качестве индивидуального задания для каждого студента предусмотрено дешифрирование территории в пределах рабочей площади одного аэрофотоснимка. По результатам выполнения индивидуального задания каждым студентом оформляется раздел отчета по выполненным работам.

К отчету также прилагаются результаты и материалы в электронном виде. В результате выполненных работ в отчет подшиваются следующие документы:

Структура отчета:

1. Пояснительная записка.
2. Проект летно-съёмочных работ.
3. Проект плано-высотной привязки снимков.
4. Журналы полевых измерений, абрисы.
5. Материалы обработки полевых данных.
6. Каталог координат и высот опорных точек.
7. Результаты уравнивания фототриангуляции в цифровой фотограмметрической системе Photomod.
8. Результаты векторизации в модуле «Photomod Stereo Draw».
9. Фрагмент цифровой модели рельефа.
10. Фрагмент ортофотоплана.
11. Результаты геодезической привязки снимков с использованием программного комплекса ENVI
12. Фрагмент мозаики изображений.
13. Результаты автоматической классификации изображения.
14. Векторное изображение данных после генерализации.
15. Отчет по обработке аэрофотоснимков, полученных с беспилотных летательных аппаратов.
16. Отдешифрированные аэрофотоснимки (индивидуальные задания).

3.2 Календарно-тематический план прохождения практики

№ п/п	Виды работ	Кол-во аудиторных часов	Кол-во часов для самостоятельной работы
1	Подготовительные работы.	6	-
2	Разработка проекта летно-съёмочных работ, получение снимков с БПЛА	12	-
2	Планово-высотная привязка снимков	12	-
3	Дешифрирование аэрофотоснимков для создания земельно-кадастровых планов и карт (индивидуальное задание)	12	-
4	Фотограмметрическая обработка цифровых снимков в ЦФС «Photomod»	12	-
5	Обработка данных дистанционного зондирования Земли в ПК ENVI	12	-
6	Подготовка документации, оформление материалов и защита отчета	6	36
7	ВСЕГО...	72	36

3.3 Обязанности студента во время прохождения практики

Находясь на летней практике, студенты обязаны:

- 1) соблюдать распорядок дня;
- 2) в течение рабочего времени находиться на своих рабочих местах;
- 3) не отлучаться с практики без разрешения руководителя;
- 4) выполнять правила по технике безопасности на полевых и геодезических работах;
- 5) бережно относиться к имуществу и геодезическим приборам;
- 6) поддерживать чистоту, быть опрятным;
- 7) принимать активное участие во всех проводимых мероприятиях.

При выполнении полевых геодезических работ нельзя намечать станции на посевах или производить линейные измерения непосредственно по ним.

Точки съёмочного обоснования и теодолитных ходов следует выбирать на межах, по краям канав, дорог и др.

Санитарная гигиена студентов.

1. Необходимо строго соблюдать требования санитарии и личной гигиены.
2. Пользоваться водой для питья можно только из специальных для этой цели источников.
3. Нельзя сидеть и лежать на сырой земле.

4. О заболевших студентах и несчастных случаях надо немедленно докладывать руководителям практики.

Меры борьбы с несчастными случаями.

1. Необходимо быть осторожными при нахождении на дорогах, по которым движется транспорт.
2. Запрещается купаться в одиночку и нырять в неизвестных водоемах.
3. При работе с топором необходимо следить, чтобы вблизи не стояли люди.
4. Опасно носить за спиной прибор, укрепленный на штативе.

3.4 Правила обращения с геодезическими приборами

Качество работы и срок службы геодезических приборов зависит от бережного обращения с ними. При пользовании приборами необходимо соблюдать приведенные ниже правила:

1. Вынимать прибор из футляра и укладывать его обратно без особых усилий. После упаковки проверить крепления.
2. Тахеометр *следует* брать за подставку,
3. Поставив прибор на штатив, немедленно закрепить его становым винтом, а ножки штатива прочно воткнуть в землю.
4. Переносить прибор только в вертикальном положении с закрепленными *зажимными* винтами, сложенными ножками штатива и завернутыми барашками.
5. Никогда не оставлять прибор без присмотра.
6. Оберегать прибор от влаги, пыли, солнечных лучей и механических повреждений.
7. Приборы беречь от попадания под колеса движущегося транспорта.
8. Отражатели беречь от сырости и поломки.
9. Перед сдачей *приборов* необходимо проверять их комплектность, тщательно очищать от пыли, грязи и *ржавчины*.

3.5 Правила оформления полевых материалов

При выполнении полевых измерений необходимо обратить особое внимание на правильное, аккуратное и своевременное ведение полевых материалов. Не допускаются подчистки и исправления. Ошибочные записи зачеркивают и сверху или строчкой ниже записывают новый результат. Применение черновиков категорически запрещается.

Все полевые материалы заполняют простым карандашом. Перед началом каждого вида работ полевые журналы должны быть пронумерованы и подписаны бригадиром.

В процессе работы на всех страницах журнала необходимо указывать фамилии студентов, выполняющих измерения, записи и вычисления.

Оформление материалов вычислений, графических построений и всех других документов должно выполняться в полном соответствии с образцами. Все материалы, проверенные и подписанные руководителем, подшиваются в отчет по практике.

3.6. Критерии оценки результатов учебной практики

Отметка в баллах	Показатели оценки
<p><u>10 (десять) баллов, зачтено</u></p>	<p>Безупречное владение методикой выполнения геодезических работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использование автоматизированных средств геодезических измерений, обработки данных, составление необходимых отчетных документов; – умение работать со спутниковыми приемниками, электронными тахеометрами; – выполнять обработку результатов измерений при координировании границ; – рассчитывать необходимую точность геодезических работ для целей землеустройства и земельного кадастра; – составлять рабочие чертежи для перенесения на местность проектов межхозяйственного и внутрихозяйственного землеустройства, планировки сельских населенных мест и рабочих проектов; – умение восстанавливать на местности границы земельных участков; <p>умение эффективно использовать методики выполнения геодезических работ в постановке и решении научных и профессиональных задач;</p> <p>выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации.</p>
<p><u>9 (девять) баллов, зачтено</u></p>	<p>Владение методикой выполнения геодезических работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использование автоматизированных средств геодезических измерений, обработки данных, составление необходимых отчетных документов; – умение работать со спутниковыми приемниками, электронными тахеометрами; – выполнять обработку результатов измерений при координировании границ; – рассчитывать необходимую точность геодезических работ для целей землеустройства и земельного кадастра; – составлять рабочие чертежи для перенесения на местность проектов межхозяйственного и внутрихозяйственного землеустройства, планировки сельских населенных мест и рабочих проектов; – умение восстанавливать на местности границы земельных участков; <p>умение эффективно использовать методики выполнения геодезических работ в</p>

	<p>постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы; полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины «Геодезическое обеспечение землеустроительных и кадастровых работ»; умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку.</p>
<u>8 (восемь) баллов, зачтено</u>	<p>Владение методикой выполнения геодезических работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использование автоматизированных средств геодезических измерений, обработки данных, составление необходимых отчетных документов; – умение работать со спутниковыми приемниками, электронными тахеометрами; – выполнять обработку результатов измерений при координировании границ; – рассчитывать необходимую точность геодезических работ для целей землеустройства и земельного кадастра; – составлять рабочие чертежи для перенесения на местность проектов межхозяйственного и внутрихозяйственного землеустройства, планировки сельских населенных мест и рабочих проектов; – умение восстанавливать на местности границы земельных участков; <p>умение использовать методики выполнения геодезических работ в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины «Геодезическое обеспечение землеустроительных и кадастровых работ»; умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку.</p>
<u>7 (семь) баллов, зачтено</u>	<p>Владение методикой выполнения геодезических работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использование автоматизированных средств геодезических измерений, обработки данных, составление необходимых отчетных документов; – умение работать со спутниковыми приемниками, электронными тахеометрами; – выполнять обработку результатов измерений при координировании границ; – рассчитывать необходимую точность геодезических работ для целей землеустройства и земельного кадастра; – составлять рабочие чертежи для перенесения на местность проектов межхозяйственного и внутрихозяйственного землеустройства, планировки сельских населенных мест и рабочих проектов; – умение восстанавливать на местности границы земельных участков; <p>умение использовать методики выполнения геодезических работ в постановке и решении научных и профессиональных задач.</p>
<u>6 (шесть) баллов,</u>	<p>Владение методикой выполнения геодезических работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использование автоматизированных средств геодезических измерений,

<u>зачтено</u>	<p>обработки данных, составление необходимых отчетных документов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – умение работать со спутниковыми приемниками, электронными тахеометрами; – выполнять обработку результатов измерений при координировании границ; – рассчитывать необходимую точность геодезических работ для целей землеустройства и земельного кадастра; – составлять рабочие чертежи для перенесения на местность проектов межхозяйственного и внутрихозяйственного землеустройства, планировки сельских населенных мест и рабочих проектов; – умение восстанавливать на местности границы земельных участков; <p>умение использовать методики выполнения геодезических работ в решении учебных и профессиональных задач.</p>
<u>5 (пять) баллов, зачтено</u>	<p>Владение методикой выполнения геодезических работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использование автоматизированных средств геодезических измерений, обработки данных, составление необходимых отчетных документов; – умение работать со спутниковыми приемниками, электронными тахеометрами; – выполнять обработку результатов измерений при координировании границ; – рассчитывать необходимую точность геодезических работ для целей землеустройства и земельного кадастра; – составлять рабочие чертежи для перенесения на местность проектов межхозяйственного и внутрихозяйственного землеустройства, планировки сельских населенных мест и рабочих проектов; – умение восстанавливать на местности границы земельных участков; <p>умение использовать методики выполнения геодезических работ в решении учебных и профессиональных задач.</p>
<u>4 (четыре) балла, зачтено</u>	<p>Владение методикой выполнения геодезических работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использование автоматизированных средств геодезических измерений, обработки данных, составление необходимых отчетных документов; – умение работать со спутниковыми приемниками, электронными тахеометрами; – выполнять обработку результатов измерений при координировании границ; – рассчитывать необходимую точность геодезических работ для целей землеустройства и земельного кадастра; – составлять рабочие чертежи для перенесения на местность проектов межхозяйственного и внутрихозяйственного землеустройства, планировки сельских населенных мест и рабочих проектов; – умение восстанавливать на местности границы земельных участков; <p>умение использовать методики выполнения геодезических работ в решении стандартных (типовых) задач.</p>
<u>3 (три) балла, не зачтено</u>	<p>Слабое владение методикой выполнения геодезических работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использование автоматизированных средств геодезических измерений, обработки данных, составление необходимых отчетных документов; – умение работать со спутниковыми приемниками, электронными тахеометрами; – выполнять обработку результатов измерений при координировании границ; – рассчитывать необходимую точность геодезических работ для целей

	<p>землеустройства и земельного кадастра;</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять рабочие чертежи для перенесения на местность проектов межхозяйственного и внутрихозяйственного землеустройства, планировки сельских населенных мест и рабочих проектов; – умение восстанавливать на местности границы земельных участков; <p>некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач.</p>
<u>2 (два)</u> <u>балла, не</u> <u>зачтено</u>	<p>Неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок;</p> <p>отсутствие навыков по выполнению основных геодезических работ.</p>
<u>1 (один)</u> <u>балл, не</u> <u>зачтено</u>	<p>Отсутствие знаний и умений по дисциплине «Геодезическое обеспечение землеустроительных и кадастровых работ»;</p> <p>отказ от ответа, неявка на аттестацию без уважительной причины.</p>