

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан дорожно-транспортного факультета
/ В.Л. Тюнин /



06 сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Фотограмметрия и дистанционное зондирование»

Направление подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Профиль городской кадастр

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2023

Автор программы

/В.А. Костылев/

Заведующий кафедрой
Кадастра недвижимости,
землеустройства и геодезии

/Трухина Н.И./

Руководитель ОПОП

/Трухина Н.И./

Воронеж 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью освоения дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» является формирование профессиональных компетенций, обеспечивающих будущим специалистам знание:

- современных средств и методов аэрокосмических съемок, особенностей планирования и выполнения аэрокосмических съемок для решения различных задач;
- основ теории, методов и технологий фотограмметрической обработки аэрокосмических и наземных снимков для создания и обновления топографических, кадастровых карт и других документов о местности, а также решения других задач в различных областях науки и производства;
- теоретических основ и методических приемов дешифрирования природных и социально-экономических объектов на аэро и космических снимках, технологий топографического дешифрирования снимков и правил оформления результатов дешифрирования.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачи дисциплины:

- изучение основных положений применения наземных и космических снимков для создания картографических материалов, получения оперативной информации по данным космического зондирования, способов обработки, для решения инженерных и прикладных задач;
- ознакомление с современными космическими съёмочными системами;
- изучение метрических свойств космических снимков;
- ознакомление с технологиями цифровой фотограмметрической обработки космических снимков;
- изучение современных технологий дешифрирования космических снимков для целей создания планов и получения оперативной информации об объектах ландшафта;
- ознакомление с технологиями создания картографической проекции по космическим и наземным снимкам.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен формировать результаты инженерно-геодезических изысканий для использования их в геоинформационных системах

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать аэрокосмические и фотограмметрические методы получения информации для кадастра недвижимости
	Уметь использовать методы аэрокосмических съемок
	Владеть технологиями обработки и использования информации, полученной с помощью аэрокосмических и фотограмметрических съемок для целей государственного кадастра недвижимости

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Аудиторные занятия (всего)	64	64
В том числе:		
Лекции	32	32
Практические занятия (ПЗ)	32	32
Самостоятельная работа	89	89
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	27	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	8	8
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Самостоятельная работа	163	163
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Аэрокосмические съемки и их проектирование	Общие сведения об аэрокосмических съемках как одном из видов дистанционных съемок	6	4	14	24
2	Оптические характеристики элементов ландшафта	Излучение Солнца. Преобразование излучения в атмосфере. Спектральная отражательная способность природных объектов.	6	4	14	24
3	Технические средства получения аэрокосмических снимков.	Съемочная аппаратура. Кадровые и фотографические электронные камеры. Космические фотоаппараты. Фототелевизионные съёмочные системы. Локаторы. Сканеры. Цифровые фотограмметрические системы.	6	6	14	26
4	Носители съёмочной аппаратуры.	Авиационные носители. Пилотируемые корабли, орбитальные станции и комплексы.	6	6	16	28
5	Исследование и оборудования для аэрокосмической съёмки	Определение разрешающей способности фотографирующей системы. Определение элементов внутреннего ориентирования по снимкам звёзд и по результатам измерений. Ортоскопичность аэрофотообъектов. Сдвиг оптического изображения. Линейный, угловой, вибрационный. Методы компенсации сдвига. Сокращение выдержки. Специальные устройства для компенсации сдвига изображения	4	6	16	26
6	Экспонетрические условия	Решение экспонетрического уравнения. Расчётный, полуавтоматический и автоматический методы. Автоматизация процесса экспонирования.	4	6	15	25
Итого			32	32	89	153

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Аэрокосмические съемки и их проектирование	Общие сведения об аэрокосмических съемках как одном из видов дистанционных съемок	2	-	26	28
2	Оптические характеристики элементов ландшафта	Излучение Солнца. Преобразование излучения в атмосфере. Спектральная отражательная способность природных объектов.	2	-	26	28
3	Технические средства получения аэрокосмических снимков.	Съемочная аппаратура. Кадровые и фотографические электронные камеры. Космические фотоаппараты. Фототелевизионные съёмочные системы. Локаторы. Сканеры. Цифровые фотограмметрические системы.	-	-	28	28
4	Носители съёмочной	Авиационные носители. Пилотируемые	-	-	28	28

	аппаратуры.	корабли, орбитальные станции и комплексы.				
5	Исследование и оборудования для аэрокосмической съёмки	Определение разрешающей способности фотографирующей системы. Определение элементов внутреннего ориентирования по снимкам звёзд и по результатам измерений. Ортоскопичность аэрофотообъектов. Сдвиг оптического изображения. Линейный, угловой, вибрационный. Методы компенсации сдвига. Сокращение выдержки. Специальные устройства для компенсации сдвига изображения	-	2	28	30
6	Экспонетрические условия	Решение экспонетрического уравнения. Расчётный, полуавтоматический и автоматический методы. Автоматизация процесса экспонирования.	-	2	27	29
Итого			4	4	163	171

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 6 семестре для очной формы обучения, в 7 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы:

«1. Аэрокосмические снимки Земли. Основы их дешифрирования»

«2. Цифровые методы обработки аэрокосмических изображений»

«3. Использование аэро и – космических снимков для отраслевых географических задач (на примере сельскохозяйственных земель и форм их нарушенности)»

«4. Решение ряда задач на основе использования аэро и – космических снимков»

«5. Эффективность использования аэрокосмических снимков для решения задач земельного кадастра»

«6. Инфракрасные и радиолокационные методы исследования сельскохозяйственных угодий»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- поиск, обобщение, анализ необходимой информации;
- разработка материалов в соответствии с заданием на курсовую работу;
- оформление курсовой работы в соответствии с заданными требованиями;
- Выполнение графической или реальной части курсовой работы;
- Подготовка и защита (презентация) курсовой работы;

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	Знать аэрокосмические и фотограмметрические методы получения информации для кадастра недвижимости	посещение лекционных, практических занятий. Выполненные и сданные ПР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь использовать методы аэрокосмических съемок	посещение лекционных, практических занятий. Выполненные и сданные ПР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть технологиями обработки и использования информации, полученной с помощью аэрокосмических и фотограмметрических съемок для целей государственного кадастра недвижимости	посещение лекционных, практических занятий. Выполненные и сданные ПР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 семестре для очной формы обучения, 6 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	Знать аэрокосмические и фотограмметрические методы получения информации для кадастра недвижимости	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь использовать методы аэрокосмических	Решение стандартных практических	Задачи решены в полном	Продемонстрирован верный ход	Продемонстрирован верный ход решения в	Задачи не решены

	съемок	задач	объеме и получены верные ответы	решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	большинстве задач	
	Владеть технологиями обработки и использования информации, полученной с помощью аэрокосмических и фотограмметрических съемок для целей государственного кадастра недвижимости	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Снимок это:

ортогональная проекция участка местности;
центральная;
коническая;
конформная.

2. Можно ли использовать снимок в качестве плана?

Да;

Частично;

Нет;

После соответствующего преобразования;

При 3х кратном увеличении.

3. Подставьте в формулу $h = \Delta P / (\dots + \Delta p) * H_f$

одно из обозначений

1) f ;

2) m ;

3) b ;

4) α ;

5) Хл.

4. Оптическая ось совпадает с

1) осью Z_f ;

2) осью X_f ;

3) осью Y_f ;

4) базисом съемки;

5) линией главного вертикала VV .

5. Трансформирование снимков это:

1) устранение искажений, обусловленных «рельефностью» объекта и углом наклона снимка;

- 2) устранение искажений, обусловленных только углом наклона;
- 3) устранение искажений, обусловленных только «рельефностью» объекта;
- 4) устранение фотографических дефектов;
- 5) преобразование центральной проекции в проекцию близкой к ортогональной с устранением искажений;
6. Для чего съемка объекта производится с двух точек (базис)?
 - 1) для контроля съемки;
 - 2) для получения объемного изображения объекта;
 - 3) для более детального изучения изображений;
 - 4) для устранения нерезкости;
 - 5) для однозначного определения точки местности в пространстве;
7. Фотограмметрическое нивелирование выполняется с помощью:
 - 1) нивелира;
 - 2) фототрансформатора;
 - 3) стереокомпаратора;
 - 4) стереоскопа;
 - 5) теодолита;
8. В какой системе координат измеряются координаты на снимке
 - 1) в полярной;
 - 2) в геодезической;
 - 3) в системе координат снимка;
 - 4) в географической;
 - 5) условной;
9. При дешифрировании линейных объектов по снимкам используются:
 - 1) прямые признаки;
 - 2) косвенные;
 - 3) только прямые;
 - 4) и прямые и косвенные;
 - 5) только косвенные.
10. Элементы ориентирования снимка это:
 - 1) элементы, ориентирования относительно объектов местности;
 - 2) элементы, определяющие положения снимка а пространстве во время съемки;
 - 3) элементы, определяющие положения снимка относительно уровенной поверхности;
 - 4) элементы, определяющие положение снимка относительно штатива.
 - 5) элементы, определяющие положение относительно осевого меридиана.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Снимок это:

- ортогональная проекция участка местности;
- центральная;
- коническая;
- конформная.

2. Можно ли использовать снимок в качестве плана?

Да;

Частично;

Нет;

После соответствующего преобразования;

При 3х кратном увеличении.

3. Подставьте в формулу $h = \Delta P / (\dots + \Delta p) * H_f$

одно из обозначений

1) f ;

2) m ;

3) b ;

4) α ;

5) Хл.

4. Оптическая ось совпадает с

1) осью Z_f ;

2) осью X_f ;

3) осью Y_f ;

4) базисом съемки;

5) линией главного вертикала VV .

5. Трансформирование снимков это:

1) устранение искажений, обусловленных «рельефностью» объекта и углом наклона снимка;

2) устранение искажений, обусловленных только углом наклона;

3) устранение искажений, обусловленных только «рельефностью» объекта;

4) устранение фотографических дефектов;

5) преобразование центральной проекции в проекцию близкой к ортогональной с устранением искажений;

6. Для чего съемка объекта производится с двух точек (базис)?

1) для контроля съемки;

2) для получения объемного изображения объекта;

3) для более детального изучения изображений;

4) для устранения нерезкости;

5) для однозначного определения точки местности в пространстве;

7. Фотограмметрическое нивелирование выполняется с помощью:

1) нивелира;

2) фототрансформатора;

3) стереокомпаратора;

4) стереоскопа;

5) теодолита;

8. В какой системе координат измеряются координаты на снимке

1) в полярной;

2) в геодезической;

3) в системе координат снимка;

4) в географической;

- 5) условной;
- 9. При дешифрировании линейных объектов по снимкам используются:
 - 1) прямые признаки;
 - 2) косвенные;
 - 3) только прямые;
 - 4) и прямые и косвенные;
 - 5) только косвенные.
- 10. Элементы ориентирования снимка это:
 - 1) элементы, ориентирования относительно объектов местности;
 - 2) элементы, определяющие положения снимка в пространстве во время съемки;
 - 3) элементы, определяющие положения снимка относительно уровенной поверхности;
 - 4) элементы, определяющие положение снимка относительно штатива.
 - 5) элементы, определяющие положение относительно осевого меридиана.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Как называется метод измерения объекта, основанный на измерении свойств пары снимков?
 - а) Фотограмметрический
 - б) Стереографический
 - в) Аналитический
 - г) Аналоговый
2. Как называется метод измерения объекта, основанный на свойствах одиночного снимка?
 - а) Фотограмметрический
 - б) Объектный
 - в) Стереофотограмметрический
3. Чем геодезия обеспечивает фотограмметрию?
 - а) геодезическими приборами
 - б) опорными точкам
 - в) элементами внешнего ориентирования
4. Сколько различают видов фотограмметрической съемки для создания топопланов и карт в зависимости от технических средств?
 - а) 2
 - б) 4
 - в) 6
5. Какая съемка сочетает фототеодолитную и аэрофототопографическую?
 - а) топографическая
 - б) комбинированная
 - в) мензуральная
6. Какая съемка эффективна для создания планов небольших участков?
 - а) наземная фототеодолитная
 - б) БПЛА

- в) с самолета
- 7. Для равнинных и плоскоравнинных районов эффективна?
 - а) космическая
 - б) комбинированная
 - в) наземная
- 8. Сколько элементов внешнего ориентирования имеет аэроснимок?
 - а) 2
 - б) 6
 - в) 4
- 9. Что относится к элементам внутреннего ориентирования снимков?
 - а) координаты центра проекции
 - б) координаты точки надира
 - в) фокусное расстояние камеры
- 10. Каким методом осуществляется сгущение геодезической сети по снимкам?
 - а) нивелирование
 - б) фототриангуляция
 - в) трансформирование

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для экзамена

1. Виды инженерно-геодезических, фотограмметрических работ
Требования к их выполнению.
2. Теоретические основы фотограмметрии. Элементы проективной геометрии.
3. Основы фотограмметрической оптики.
4. Свойства снимков фотограмметрических съемок.
5. Основы цифровой фотографии.
6. Специальные понятия фотограмметрии.
7. Системы координат.
8. Элементы ориентирования.
9. Параметры фотограмметрических съемок.
10. Аналитические основы фотограмметрии
11. Аэрокосмические и наземные фотосъемочные приборы. Требования к ним.
12. Стерефотограмметрические и специальные камеры.
13. Приборы для обработки фотоснимков
14. Фототрансформирование
15. Электронные фототрансформаторы.
16. Составление фотопланов. Оценка точности.
17. Устройство стереокомпаратора.
18. Универсальные (аналоговые) стереоприборы.
19. Основы технологий фототопографических съемок.
20. Расчет параметров аэросъемки.
21. Расчет параметров фототеодолитной съемки.

22. Организация фотограмметрических съемок.

23. Фотограмметрическое сгущение опорных сетей. Фототриангуляция. Основы применения космической, аэро- и наземной фотосъемки при решении транспортных задач.

24. Основы применения космической, аэро- и наземной фотосъемки при решении транспортных задач.

25. Решение специальных задач по фотограмметрическим материалам при землеустройстве/геодезии.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Аэрокосмические съемки и их проектирование	ПК-1	Тест, защита практических работ, защита КР
2	Оптические характеристики элементов ландшафта	ПК-1	Тест, защита практических работ, защита КР
3	Технические средства получения аэрокосмических снимков.	ПК-1	Тест, защита практических работ, защита КР
4	Носители съемочной аппаратуры.	ПК-1	Тест, защита практических работ, защита КР
5	Исследование и оборудования для аэрокосмической съемки	ПК-1	Тест, защита практических работ, защита КР
6	Экспонометрические условия	ПК-1	Тест, защита практических работ, защита КР

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Фотограмметрия [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие к лабораторной работе «Топографическое дешифрирование» для студентов II курса очной и заочной форм обучения по специальности 120401 «Прикладная геодезия» / сост. С. В. Устюгов. — Электрон. текстовые данные. — Астрахань : Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, 2014. — 71 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24041.html>

2. Соловьев, А. Н. Фотограмметрия и дистанционное зондирование земли : учебное пособие / А. Н. Соловьев. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2021. — 84 с. — ISBN 978-5-9239-1256-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/191118>

3. Браверман, Б. А. Программное обеспечение геодезии, фотограмметрии, кадастра, инженерных изысканий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. А. Браверман. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2018. — 244 с. — 978-5-9729-0224-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78231.html>

4. Гук, А. П. Фотограмметрия и дистанционное зондирование : учебное пособие / А. П. Гук. — Новосибирск : СГУГиТ, 2018. — 248 с. — ISBN

978-5-906948-89-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157317>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Дистанционное зондирование и фотограмметрия: практикум : учебное пособие / В. Л. Быков, Л. В. Быков, Б. В. Зарайский, С. И. Шерстнёва ; под редакцией А. И. Уварова. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 84 с. — ISBN 978-5-89764-603-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102200>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:
Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Office Word 2013/2007
2. Microsoft Office Excel 2013/2007
3. Microsoft Office Power Point 2013/2007
4. ABBYY FineReader 9.0
5. Autodesk для учебных заведений. Трехлетняя подписка к бессрочной лицензии:
 - 5.1. AutoCAD
 - 5.2. 3ds Max
 - 5.3. Revit
 - 5.4. Maya
 - 5.5. Navisworks Manage
 - 5.6. ReCap Pro
 - 5.7. AutoCAD_Architecture
 - 5.8. Civil 3D
 - 5.9. AutoCad Map 3D
 - 5.10. AutoCAD MEP
 - 5.11. AutoCAD Plant 3D
 - 5.12. Inventor Professional
 - 5.13. Robot Structural Analysis Professional
6. Лицензии Авторизованного учебного центра Autodesk
 - 6.1. AutoCAD
 - 6.2. 3ds_Max
 - 6.3. Navisworks_Manage
 - 6.4. Inventor LT
 - 6.5. Revit
 - 6.6. Fusion 360 – Legacy
 - 6.7. Navisworks Simulate
 - 6.8. BIM 360 Build
 - 6.9. Autodesk_Civil_3D

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационные справочные системы

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

Географический интернет-портал

<https://geniusterra.ru/>

География

<https://geographyofrussia.com/>

Геологическая библиотека

<http://www.geokniga.org/>

Геология. Энциклопедия для всех

<http://www.allgeology.ru/>

Институт природообустройства имени Костякова

Адрес ресурса: <http://ieek.timacad.ru/>

Министерство природных ресурсов и экологии РФ

Адрес ресурса: <http://www.mnr.gov.ru/>

Росприроднадзор

Адрес ресурса: <https://rpn.gov.ru/>

Природа России

Адрес ресурса: <http://www.priroda.ru/>

<https://rosreestr.ru/site/>

<https://www.pbprog.ru/>

<http://gis-lab.info>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий:

1. Аудитории, оснащённые презентационным оборудованием (компьютер с ОС Windows и программой PowerPoint, мультимедийный проектор и экран).

Для обеспечения практических работ:

1. Специализированные аудитории для работы с фотограмметрическими приборами и снимками (стереопарами).
2. Настенные плакаты: решение задач по снимкам; устройство фотограмметрических приборов.
3. Лабораторные стенды: основные части фототеодолита; мерные приборы; инструменты для камеральных работ; геодезические знаки.
4. Геодезические приборы: Фототеодолиты PhotoТЕО, стереокомпаратор, стереоскоп, мерные ленты, рулетки.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета фотограмметрических измерений и методов их обработки. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной

	литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	-------------------------------	---