

**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/

27 января 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Дистанционное зондирование и фотограмметрия»

Направление подготовки 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Профиль Геодезическое обеспечение геоинформационных систем

Квалификация выпускника бакалавр

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

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2025

Автор программы

В.А. Костылев

Заведующий кафедрой

Кадастра недвижимости,
землеустройства и геодезии

Н.И. Трухина

Руководитель ОПОП

Ю.С. Нетребина

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью дисциплины 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

- 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 «Дистанционное зондирование и фотограмметрия» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Дистанционное зондирование и фотограмметрия» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способен выполнять технологические операции по поддержанию работоспособности геоинформационных систем и их картографических подсистем

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	Знает основы ДЗЗ, спутниковых систем навигации, картографического и геодезического обеспечения.
	Умеет с помощью современных приборов и оборудования производить сбор и обработку информации данных ДЗЗ.
	Владеет методами сбора и обработки разнообразной информации данных ДЗЗ.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Дистанционное зондирование и фотограмметрия» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	4
Аудиторные занятия (всего)	96	54	42
В том числе:			
Лекции	32	18	14
Лабораторные работы (ЛР)	64	36	28
Самостоятельная работа	48	18	30
Курсовой проект	+		+
Часы на контроль	36	-	36
Виды промежуточной аттестации - эк-замен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	180	72	108
зач.ед.	5	2	3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	4
Аудиторные занятия (всего)	14	6	8
В том числе:			
Лекции	6	2	4
Лабораторные работы (ЛР)	8	4	4

Самостоятельная работа	153	62	91
Курсовой проект	+		+
Часы на контроль	13	4	9
Виды промежуточной аттестации - эк-замен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	180	72	108
зач.ед.	5	2	3

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	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Аэрокосмические съемки и их проектирование	Общие сведения об аэрокосмических съемках как одном из видов дистанционных съемок	6	12	8	26
2	Оптические характеристики элементов ландшафта	Излучение Солнца. Преобразование излучения в атмосфере. Спектральная отражательная способность природных объектов.	6	12	8	26
3	Технические средства получения аэрокосмических снимков.	Съемочная аппаратура. Кадровые и фотографические электронные камеры. Космические фотоаппараты. Фототелевизионные съёмочные системы. Локаторы. Сканеры. Цифровые фотограмметрические системы.	6	10	8	24
4	Носители съёмочной аппаратуры.	Авиационные носители. Пилотируемые корабли, орбитальные станции и комплексы.	6	10	8	24
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	10	8	22
6	Экспонометрические условия	Решение экспонометрического уравнения. Расчётный, полуавтоматический и автоматический методы. Автоматизация процесса экспонирования.	4	10	8	22
Итого			32	64	48	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Аэрокосмические съемки и их проектирование	Общие сведения об аэрокосмических съемках как одном из видов дистанционных съемок	2	2	24	28
2	Оптические характеристики элементов ландшафта	Излучение Солнца. Преобразование излучения в атмосфере. Спектральная отражательная способность природных объектов.	2	2	26	30
3	Технические средства получения аэрокосмических снимков.	Съемочная аппаратура. Кадровые и фотографические электронные камеры. Космические фотоаппараты. Фототелевизионные съёмочные системы. Локаторы. Сканеры. Цифровые фотограмметрические системы.	2	2	26	30
4	Носители съёмочной аппаратуры.	Авиационные носители. Пилотируемые корабли, орбитальные станции и комплексы.	-	2	26	28
5	Исследование и оборудования для аэрокосмической съёмки	Определение разрешающей способности фотографирующей системы. Определение элементов внутреннего ориентирования по снимкам звёзд и по результатам измерений. Орто-	-	-	26	26

		скопичность аэрофотообъектов. Сдвиг оптического изображения. Линейный, угловой, вибрационный. Методы компенсации сдвига. Сокращение выдержки. Специальные устройства для компенсации сдвига изображения				
6	Экспонометрические условия	Решение экспонометрического уравнения. Расчётный, полуавтоматический и автоматический методы. Автоматизация процесса экспонирования.	-	-	25	25
Итого			6	8	153	167

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Определение превышения по снимкам с элементами графического трансформирования.
2. Расчёт параметров аэрофотосъёмки.
3. Оценка качества лётно-съёмочных работ.
4. Дешифрирование снимков.
5. Составление трансформационной основы.
6. Вычисление плановых смещений точек, обусловленных рельефом местности.
7. Построение перспектив линий.
8. Рисовка рельефа под стереоскопом.
9. Калибровка съёмочной камеры сотового телефона.
10. Проведение линии заданного уклона.
11. Преобразование фотограмметрических координат в геодезические.

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 4 семестре для очной формы обучения, в 4 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 профессиональных задач»

«6. Инфракрасные и радиолокационные методы исследования сельскохозяйственных угодий»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- разработка материалов в соответствии с заданием на курсовое проектирование;
- оформление курсовой работы / проекта в соответствии с заданными

требованиями;

- Выполнение графической или реальной части курсовой работы/проекта;

- Подготовка и защита (презентация) курсовой работы/проекта;

Курсовой проект включают 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-2	Знает основы ДЗЗ, спутниковых систем навигации, картографического и геодезического обеспечения.	посещение лекционных, лабораторных работ. Выполненные и сданные ЛР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Умеет с помощью современных приборов и оборудования производить сбор и обработку информации данных ДЗЗ.	посещение лекционных, лабораторных работ. Выполненные и сданные ЛР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеет методами сбора и обработки разнообразной информации данных ДЗЗ.	посещение лекционных, лабораторных работ. Выполненные и сданные ЛР	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 3, 4 семестре для очной формы обучения, 3, 4 семестре для заочной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-2	Знает основы ДЗЗ, спутниковых систем навигации, картографического и геодезического обеспечения.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Умеет с помощью современных приборов и оборудования производить сбор и	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	обработку информации данных ДЗЗ.			
	Владеет методами сбора и обработки разнообразной информации данных ДЗЗ.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

или

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-2	Знает основы ДЗЗ, спутниковых систем навигации, картографического и геодезического обеспечения.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Умеет с помощью современных приборов и оборудования производить сбор и обработку информации данных ДЗЗ.	Решение стандартных практических задач	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
	Владеет методами сбора и обработки разнообразной информации данных ДЗЗ.	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 (типовые 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 $h = \Delta P / (... + \Delta p) * H_f$

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 уровня 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. Съемочные системы, с помощью которых регистрация излучения выполняется последовательно по элементам и строкам или полосами называется:

- Фотограмметрическими;
- Съемочными;
- Сканирующими;(+)
- Электронными;
- Техническими.

2. Отношение сигнал/шум – это:

- отношение яркостных характеристик объектов;
- отношения уровня мощности сигнала, несущего информацию, к уровню мощности шума;(+)
- отношение освещения объектов к их размерам;
- отношение длин волн в оптической части электромагнитного спектра;
- отношение плотности потока излучения к длине волны;

3. Сгущение опорной геодезической сети по перекрывающимся снимкам называют:

- дешифрированием;
- ортофотограмметрической обработкой;
- фототриангуляцией;(+)
- трансформированием;
- полигонометрией.

4. Основным источником излучения, используемым при

пассивных методах дистанционного зондирования, является:

Луна;
Марс;
Солнце;(+)
Юпитер;
Искусственное излучения;

5. Основным источником излучения, используемым при активных методах дистанционного зондирования, является:

Солнце;
Сканер;(+)
Тепловое излучение;
Искусственное излучение;
Луна;

6. Прикладная фотограмметрия это:

раздел фотограмметрии относящийся к получению информации об объектах фотограмметрической съемкой в реальных условиях;
излучение размеров и форм Земли по снимкам;
раздел фотограмметрии относящийся к получению информации об объектах фотограмметрической съемки в инженерных или научных целях;(+)
получение информации об объектах при съемке из космоса;
раздел фотограмметрии относящихся к получению информации о строении Земли.

7. В формулу определение превышение между точками по стереопаре

$$h = \frac{\Delta p}{\Delta p + \dots} \times H_{\phi} \text{ подставьте:}$$

f (фокусное расстояние)
 α (угол наклона снимка)
b (базис фотографирования в масштабе снимка)(+)
m (знаменатель масштаба снимка)
 κ (угол разворота снимка)

8. Дистанционное зондирование это:

Неконтактное излучение Земли путем регистрации и анализа собственного или отраженного электромагнитного излучения объектов(+)
Съемка объектов с различного расстояния от них
Съемка с целью изучения Земли из космоса
Неконтактное изучение объектов на поверхности Земли путем периодических съемок;
Съемка роботизированным тахеометрами

9. На плановое смещение точек на космическом снимке существенно влияет:

Высота фотографирования
Кривизна земной поверхности(+)
Угол наклона
Рефракция

Параметры орбиты спутника

10. Трансформирование снимков – это:

Изменение параметров

Преобразование одной проекции в другую или близкую к ней(+)

Распознавание объектов явлений

Устранение искажений

Приведение к среднему масштабу изображений.

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) мензульная

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

1. Становление и внедрение аэрокосмических методов.
2. История аэро – и космических съемок.
3. Современный этап развития аэрокосмических методов в России и за рубежом.
4. Виды и методы аэрокосмических съемок земной поверхности.
5. Параметры и технические характеристики съемок.
6. Аппаратура космической съемки.
7. Материалы Аэрокосмической съемки.
8. Съемочная система, параметры и условия съемки.
9. Приборы для дешифрирования.
10. Дешифрирование снимков при составлении сельскохозяйственных и кадастровых планов.
11. Дешифровочные признаки объектов и явлений.
12. Обработка одиночных снимков.
13. Оценка динамики по одиночному снимку.
14. Краткосрочный и долгосрочный прогноз по одиночному снимку.
15. Технология цифровой обработки одиночных снимков или их

фрагментов, цифровая стереофотограмметрическая обработка снимков.

16. Первичные и вторичные информационные модели и их использование в землеустройстве.

17. Прикладная фотограмметрия.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

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. Стереофотограмметрические 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

Методика выставления оценки при проведении экзамена:

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса и задачу.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент не ответил ни на 1 вопрос. Студент демонстрирует непонимание вопроса. У студента нет ответа на вопрос.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент ответил на 1 вопрос. Студент демонстрирует частичное понимание вопроса. Студентом представлен ответ только на часть вопроса.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент ответил на 2 вопроса и частично решил задачу. Студент демонстрирует полное понимание вопроса. На вопрос студентом представлен недостаточно развернутый (углубленный) ответ.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент ответил на 2 вопроса и решил задачу, демонстрирует полное понимание вопроса. На вопрос студентом представлен развернутый (углубленный) ответ из нескольких литературных источников.

Методика выставления оценки при проведении зачета:

Ответ студента на зачете оценивается одной из следующих оценок:

«зачтено» и «незачтено», которые выставляются по следующим критериям.

Оценки «зачтено» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усво-

ивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой.

Также оценка «зачтено» выставляется студентам, обнаружившим полное знание учебного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную кафедрой, демонстрирующие систематический характер знаний по дисциплине и способные к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «незачтено» выставляется студентам, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что студент не может дальше продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

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-2	Тест, зачет, экзамен, устный опрос.
2	Оптические характеристики элементов ландшафта	ПК-2	Тест, зачет, экзамен, устный опрос.
3	Технические средства получения аэрокосмических снимков.	ПК-2	Тест, зачет, экзамен, устный опрос.
4	Носители съемочной аппаратуры.	ПК-2	Тест, зачет, экзамен, устный опрос.
5	Исследование и оборудования для аэрокосмической съемки	ПК-2	Тест, зачет, экзамен, устный опрос.
6	Экспонетрические условия	ПК-2	Тест, зачет, экзамен, устный опрос.

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 ме-

тодики 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. Лабутина И.А. Использование данных дистанционного зондирования для мониторинга экосистем ООПТ [Электронный ресурс]: методическое пособие/ Лабутина И.А., Балдина Е.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2011.— 90 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13470.html>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Трофимов Д.М. Методы дистанционного зондирования при разведке и разработке месторождений нефти и газа [Электронный ресурс]/ Трофимов Д.М., Каргер М.Д., Шуваева М.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2015.— 80 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40233.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Трифонова Т.А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Краснощеков А.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Академический Проект, 2015.— 350 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60288.html>.— ЭБС «IPRbooks»

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. Microsoft Office Outlook 2013/2007
5. Microsoft Office Outlook Buisness 2013/2007
6. Microsoft Office Office Publisher 2013/2007
7. ABBYY FineReader 9.0
8. Windows Professional
- 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic
(многопользовательская лицензия)

Бесплатное программное обеспечение

1. 7zip
2. Adobe Acrobat Reader
3. Adobe Flash Player NPAPI
4. Adobe Flash Player PPAPI
5. PDF24 Creator
6. WinDjView
7. Moodle
8. Foxit Reader

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Образовательный портал ВГТУ Адрес ресурса:
<https://old.education.cchgeu.ru/>
2. Официальный сайт Министерства строительства и жилищнокоммунального хозяйства Российской Федерации Адрес ресурса:
<http://minstroyrf.ru/>.
3. Официальный сайт Министерства финансов Российской Федерации Адрес ресурса: <https://www.minfin.ru/ru/?fullversion=1>
4. Официальный сайт Министерства промышленности и торговли Российской Федерации Адрес ресурса: <http://government.ru/department/54/events/>
5. Официальный сайт Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации (Минтруд России) Адрес ресурса <http://government.ru/department/237/events/>
6. Официальный сайт Министерство экономического развития Российской Федерации (Минэкономразвития России) Адрес ресурса: <http://government.ru/department/85/events/>
7. Российская национальная библиотека Адрес ресурса: <http://www.nlr.ru/> .
8. Публичная кадастровая карта Адрес ресурса: <https://pkk5.rosreestr.ru>

Информационные справочные системы

1. <http://window.edu.ru>
2. <https://wiki.cchgeu.ru/>
3. <http://www.consultant.ru/>
4. <https://e.lanbook.com/>
5. <http://www.iprbookshop.ru/>
6. <https://urait.ru/>

Современные профессиональные базы данных

1. East View Адрес ресурса: <https://dlib.eastview.com/>
2. Academic Search Complete Адрес ресурса: <http://search.ebscohost.com/>
3. MINING INTELLIGENCE & TECHNOLOGY — Информационно-аналитический портал Адрес ресурса: <http://www.infomine.com/>
4. АК&М — экономическое информационное агентство Адрес ресурса: <http://www.akm.ru/>
5. Bloomberg -Информационно-аналитическое агентство Адрес ресурса: <https://www.bloomberg.com/europe>
6. Университетская информационная система Россия – тематическая электронная библиотека и база для исследований и учебных курсов в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений и других гуманитарных наук. Адрес ресурса: uisrussia.msu.ru
7. География <https://geographyofrussia.com/>
8. Старая техническая литература Адрес ресурса: http://retrolib.narod.ru/book_e1.html
9. Стройпортал.ру Адрес ресурса: <https://www.stroyportal.ru/>
- 10.Строительный портал — социальная сеть для строителей. «Мы Строители» Адрес ресурса: <http://stroitelnii-portal.ru/>
- 11.Государственная система правовой информации – официальный интернет-портал правовой информации Адрес ресурса: <http://pravo.gov.ru/>
- 12.Единая база данных о недвижимости Адрес ресурса: <https://www.vrx.ru/statistic/>

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 лабораторных 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; мерные ленты,

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

По дисциплине «Дистанционное зондирование и фотограмметрия» читаются лекции, проводятся лабораторные работы, 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.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

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

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения 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 зачетом, экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведую- щего кафедрой, от- ветственной за реа- лизацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	---