

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  Панфилов Д.В.

«31» августа 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Фотограмметрия и дистанционное зондирование»

Направление подготовки 21.04.03 ГЕОДЕЗИЯ И ДИСТАНЦИОННОЕ
ЗОНДИРОВАНИЕ

Профиль Инженерная геодезия

Квалификация выпускника Магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2017

Автор программы



/В.А. Костылев/

Заведующий кафедрой
Кадастра недвижимости,
землеустройства и геодезии



/ В.Н. Баринов /

Руководитель ОПОП



/ В.Н. Баринов /

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью освоения дисциплины «Дистанционное зондирование и фотограмметрия» 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 вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ОПК-2 - способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов

ПК-7 - готовностью осуществлять высокоточные измерения в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования

ПК-8 - способностью к обработке, синтезу геодезической и аэрокосмической информации для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ

ПК-13 - готовностью применять системы телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге

ПК-14 - готовностью к разработкам нормативно-технических документов по организации и проведению топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий, на основе научных исследований

ПК-15 - способностью к разработке методов и к проведению технического контроля, управления качеством топографо-геодезической, аэрокосмической и фотограмметрической продукции

ПК-16 - готовностью к составлению проектов производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-2	Знать профессиональную эксплуатацию современного оборудования и приборов
	Уметь обладать способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов
	Владеть способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов
ПК-7	Знать осуществления высокоточных измерений в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования
	Уметь осуществлять высокоточные измерения в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования
	Владеть готовностью осуществлять высокоточные измерения в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования
ПК-8	Знать обработку и синтез геодезической и аэрокосмической информации для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ
	Уметь обладать обработкой, синтезом геодезической и аэрокосмической информации для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ

	работ
	Владеть способностью к обработке, синтезу геодезической и аэрокосмической информации для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ
ПК-13	Знать системы телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге
	Уметь применять системы телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге
	Владеть готовностью применять системы телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге
ПК-14	Знать разработку нормативно-технических документов по организации и проведению топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий, на основе научных исследований
	Уметь разрабатывать нормативно-технические документы по организации и проведению топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий, на основе научных исследований
	Владеть готовностью к разработкам нормативно-технических документов по организации и проведению топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий, на основе научных исследований
ПК-15	Знать разработку методов и проведение технического контроля, управления качеством топографо-геодезической, аэрокосмической и фотограмметрической продукции

	Уметь разрабатывать методы и проведение технического контроля, управления качеством топографо-геодезической, аэрокосмической и фотограмметрической продукции
	Владеть способностью к разработке методов и к проведению технического контроля, управления качеством топографо-геодезической, аэрокосмической и фотограмметрической продукции
ПК-16	Знать составление проектов производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях
	Уметь составлять проекты производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях
	Владеть готовностью к составлению проектов производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях

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
		3
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	20	20
Самостоятельная работа	117	117
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	Семестры
---------------------	-------	----------

	часов	4
Аудиторные занятия (всего)	8	8
В том числе:		
Лекции	2	2
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Самостоятельная работа	163	163
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	4	2	18	24
2	Оптические характеристики элементов ландшафта	Излучение Солнца. Преобразование излучения в атмосфере. Спектральная отражательная способность природных объектов.	4	2	20	26
3	Технические средства получения аэрокосмических снимков.	Съемочная аппаратура. Кадровые и фотографические электронные камеры. Космические фотоаппараты. Фототелевизионные съемочные системы. Локаторы. Сканеры. Цифровые фотограмметрические системы.	2	4	20	26
4	Носители съемочной аппаратуры.	Авиационные носители. Пилотируемые корабли, орбитальные станции и комплексы.	2	4	20	26
5	Исследование и оборудования для аэрокосмической съемки	Определение разрешающей способности фотографирующей системы. Определение элементов внутреннего ориентирования по снимкам звезд и по результатам измерений. Ортоскопичность аэрофотообъектов. Сдвиг оптического изображения. Линейный, угловой, вибрационный. Методы компенсации сдвига. Сокращение выдержки. Специальные устройства для компенсации сдвига изображения	2	4	20	26
6	Экспонометрические условия	Решение экспонометрического уравнения. Расчётный, полуавтоматический и автоматический методы. Автоматизация процесса экспонирования.	2	4	19	25
Итого			16	20	117	153

заочная форма обучения

№	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак	СРС	Всего,
---	-------------------	--------------------	------	------	-----	--------

п/п				зан.		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.	-	-	26	26
3	Технические средства получения аэрокосмических снимков.	Съемочная аппаратура. Кадровые и фотографические электронные камеры. Космические фотоаппараты. Фототелевизионные съемочные системы. Локаторы. Сканеры. Цифровые фотограмметрические системы.	-	-	28	28
4	Носители съемочной аппаратуры.	Авиационные носители. Пилотируемые корабли, орбитальные станции и комплексы.	-	2	28	30
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	Экспонометрические условия	Решение экспонометрического уравнения. Расчётный, полуавтоматический и автоматический методы. Автоматизация процесса экспонирования.	-	2	27	29
Итого			2	6	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 не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

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
ОПК-2	Знать профессиональную эксплуатацию современного оборудования и приборов	Аттестован/Не аттестован	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь обладать способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов	Аттестован/Не аттестован	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов	Аттестован/Не аттестован	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-7	Знать осуществления высокоточных измерений в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования	Аттестован/Не аттестован	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь осуществлять высокоточные измерения в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования	Аттестован/Не аттестован	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть готовностью осуществлять высокоточные измерения в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования	Аттестован/Не аттестован	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-8	Знать обработку и синтез геодезической и аэрокосмической информации для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ	Аттестован/Не аттестован	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь обладать обработкой, синтезом геодезической и аэрокосмической информации для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ	Аттестован/Не аттестован	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть способностью к обработке, синтезу геодезической и аэрокосмической информации для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ	Аттестован/Не аттестован	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-13	Знать системы телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге	Аттестован/Не аттестован	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	Уметь применять системы телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге	Аттестован/Не аттестован	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть готовностью применять системы телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге	Аттестован/Не аттестован	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-14	Знать разработку нормативно-технических документов по организации и проведению топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий, на основе научных исследований	Аттестован/Не аттестован	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь разрабатывать нормативно-технические документы по организации и проведению топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий, на основе научных исследований	Аттестован/Не аттестован	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть готовностью к разработкам нормативно-технических документов по организации и проведению топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий, на основе научных исследований	Аттестован/Не аттестован	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-15	Знать разработку методов и проведение технического контроля, управления качеством топографо-геодезической, аэрокосмической и фотограмметрической продукции	Аттестован/Не аттестован	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь разрабатывать методы и проведение технического контроля, управления качеством топографо-геодезической,	Аттестован/Не аттестован	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	аэрокосмической фотограмметрической продукции			
	Владеть способностью к разработке методов и к проведению технического контроля, управления качеством топографо-геодезической, аэрокосмической фотограмметрической продукции	Аттестован/Не аттестован	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-16	Знать составление проектов производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях	Аттестован/Не аттестован	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь составлять проекты производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях	Аттестован/Не аттестован	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть готовностью к составлению проектов производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях	Аттестован/Не аттестован	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 семестре для очной формы обучения, 4 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-2	Знать профессиональную эксплуатацию современного оборудования и приборов	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь обладать способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов	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	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	Владеть способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	задачах Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-7	Знать осуществления высокоточных измерений в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь осуществлять высокоточные измерения в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования	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
	Владеть готовностью осуществлять высокоточные измерения в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования	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
ПК-8	Знать обработку и синтез геодезической и аэрокосмической информации для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь обладать обработкой, синтезом геодезической и аэрокосмической информации для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ	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
	Владеть способностью к обработке, синтезу геодезической и аэрокосмической информации для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ	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
ПК-13	Знать системы телекоммуникации и	Тест	Выполнение теста на 90-	Выполнение теста на 80-	Выполнение теста на 70-	В тесте менее 70%

	глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге		100%	90%	80%	правильных ответов
	Уметь применять системы телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге	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
	Владеть готовностью применять системы телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге	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
ПК-14	Знать разработку нормативно-технических документов по организации и проведению топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий, на основе научных исследований	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь разрабатывать нормативно-технические документы по организации и проведению топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий, на основе научных исследований	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
	Владеть готовностью к разработкам нормативно-технических документов по организации и проведению топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий, на основе научных исследований	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

ПК-15	Знать разработку методов и проведение технического контроля, управления качеством топографо-геодезической, аэрокосмической и фотограмметрической продукции	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь разрабатывать методы и проведение технического контроля, управления качеством топографо-геодезической, аэрокосмической и фотограмметрической продукции	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
	Владеть способностью к разработке методов и к проведению технического контроля, управления качеством топографо-геодезической, аэрокосмической и фотограмметрической продукции	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
ПК-16	Знать составление проектов производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь составлять проекты производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях	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
	Владеть готовностью к составлению проектов производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях	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 $h = \Delta P / (\dots + \Delta p) * H_f$
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.

7.2.2 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 $h = \Delta P / (\dots + \Delta p) \cdot H_f$
 одно из обозначений

1) f ;

2) m ;

3) b ;

4) α ;

5) X_l .

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) мензольная

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 решения прикладных задач

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 ответил правильно только на 3 вопроса

2. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент ответил правильно только на 8 вопросов.

3. Оценка «Отлично» ставиться в случае, если студент ответил правильно только на все вопросы.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Аэрокосмические съемки и их проектирование	ОПК-2, ПК-7, ПК- 8, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Оптические характеристики элементов ландшафта	ОПК-2, ПК-7, ПК- 8, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Технические средства получения аэрокосмических снимков.	ОПК-2, ПК-7, ПК- 8, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Носители съемочной аппаратуры.	ОПК-2, ПК-7, ПК- 8, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Исследование и оборудования для аэрокосмической съёмки	ОПК-2, ПК-7, ПК- 8, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Экспонометрические условия	ОПК-2, ПК-7, ПК- 8, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

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.

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. Лозовая, С. Ю. Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий [Электронный ресурс] : практикум. Учебное пособие / С. Ю. Лозовая, Н. М. Лозовой, А. В. Прохоров. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 168 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28415.html>

3. Лимонов, А. Н. Фотограмметрия и дистанционное зондирование [Электронный ресурс] : учебник для вузов / А. Н. Лимонов, Л. А. Гаврилова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Академический проект, 2016. — 297 с. — 978-5-8291-1878-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60142.html>

4. 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>

5. Лимонов, А. Н. Прикладная фотограмметрия [Электронный ресурс] : учебник для вузов / А. Н. Лимонов, Л. А. Гаврилова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Академический проект, 2016. — 256 с. — 978-5-8291-1919-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60136.html>

6. Прием и обработка данных дистанционного зондирования Земли с космического аппарата TERRA [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторной работы №1 / В. И. Майорова, Д. А. Гришко, В. П. Малашин, С. С. Семашко. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2014. — 28 с. — 978-5-7038-3922-5. — Режим доступа:

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:

1. ЭБС «СройКонсультант»- информационная система нормативно-технических документов;
2. www.dwg.ru;
3. www.iasv.ru;
4. NormaCS;
5. Stroyka.ru;
6. Normark.ru;
7. Complexdox.ru;
8. Stroiconsultant.ru.
9. Электронно-библиотечная система «Elibrary»
10. Электронно-библиотечная система «IPRbooks»

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, 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.

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.

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.
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.