

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра АДАОиФ
Заведующий кафедрой АДАОиФ



Н.А. Лушников

16 мая 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПСС



Т.В. Шепитько

01 марта 2021 г.

Кафедра «Геодезия, геоинформатика и навигация»

Автор Ниязгулов Урал Давлетшиевич, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы аэрогеодезии

Направление подготовки:	<u>08.03.01 – Строительство</u>
Профиль:	<u>Автомобильные дороги и аэродромы</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2018</u>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 21 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии  М.Ф. Гуськова	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой  И.Н. Розенберг
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Москва 2021 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Основы аэрогеодезии» являются 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.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Основы аэрогеодезии" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

2.2. Наименование последующих дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПК-2 владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	<p>Знать и понимать: -основы теории фотограмметрии; – основные методы и системы, используемые для фотограмметрической обработки снимков; – принципы устройства и работы съемочных систем дистанционного зондирования; методы и технологии выполнения аэрокосмических съемок; – особенности использования фотограмметрических методов при решении не топографических задач в различных областях науки и техники</p> <p>Уметь: – использовать проектную документацию (ПОС, ППР и проект производства геодезических работ (ППГР)) для разработки методики выполнения геодезических работ в строительстве; – обосновывать оптимальные варианты технологий создания и обновления топографических и кадастровых карт и планов и решения других задач фотограмметрическими методами; – выполнять проектирование комплекса работ по наземной фотограмметрической съемке и наземному лазерному сканированию.</p> <p>Владеть: – методами проведения полевых и камеральных топографо-геодезических работ; – методами создания съемочного геодезического обоснования и выполнения топографических съемок электронными тахеометрами; – методами компьютерной обработки топографо-геодезической информации; – навыками работы с современными геодезическими приборами и программами – основными навыками анализа и оценки качества изображений, получаемых съемочными системами дистанционного зондирования; – навыками дешифрирования природных и антропогенных объектов</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 4
Контактная работа	64	64,15
Аудиторные занятия (всего):	64	64
В том числе:		
лекции (Л)	26	26
практические (ПЗ) и семинарские (С)	26	26
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	12	12
Самостоятельная работа (всего)	53	53
Экзамен (при наличии)	27	27
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ПП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	Раздел 1 Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами. Цели и задачи фотограмметрии. Связь с другими дисциплинами. Основные виды и методы фототопографических съемок. Краткий исторический очерк развития фотограмметрии.	26	12/12	26		53	144/12	
2	4	Тема 1.1 Основы аэрофотосъемки Общие понятия об аэрофотосъемке. Фотографический объектив. Характеристики фотографического объектива. Светочувствительные слои и их основные показатели. Аэрофотоаппарат. Виды аэрофотосъемки. Носители съемочной аппаратуры. Основные технические требования к топографической аэрофотосъемке. Специальное аэросъемочное оборудование. Аэрофотосъемочные работы. Факторы, определяющие характер отображения объектов местности на аэроснимках.	1	1/1	2		8	12/1	
3	4	Тема 1.2 Геометрические основы фотограмметрии. Теория одиночного снимка Системы координат в фотограмметрии. Элементы ориентирования аэроснимка. Преобразования координатных систем.	4	1/1	2		2	9/1	ПК1

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>Определение направляющих косинусов. Зависимость между координатами соответственных точек аэроснимка и местности. Зависимость между координатами точек наклонного и горизонтального аэроснимков. Масштаб изображения на аэроснимке. Смещения точек, вызванные влиянием угла наклона аэроснимка. Линейные смещения, вызванные влиянием рельефа местности. Искажения направлений, вызванные влиянием угла наклона аэроснимка и рельефа местности. Искажение изображения площади. Физические источники ошибок аэроснимка.</p>							
4	4	<p>Тема 1.3 Трансформирование аэрофотоснимка Понятие о трансформировании. Аналитическое трансформирование. Понятие о фотомеханическом трансформировании. Оптические и геометрические условия фототрансформирования. Элементы трансформирования Фототрансформаторы. Трансформирование аэроснимков на фототрансформаторе. Учет рельефа при фототрансформировании.</p>	2		2		9	13	
5	4	<p>Тема 1.4 Дешифрирование аэрофотоснимков Понятие о дешифрировании. Дешифровочные признаки. Содержание работ по</p>	2	2/2	4		9	17/2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		дешифрированию. Физиологические особенности дешифрирования.							
6	4	Тема 1.5 Стереофотограмметрия Стереоскопическое зрение. Способы стереоскопических наблюдений. Способы измерения снимков и стереомодели. Основные понятия и стереофотограмметрии. Элементы ориентирования пары аэроснимков. Прямая фотограмметрическая засечка. Основные формулы идеального случая съемки. Элементы взаимного ориентирования пары аэроснимков. Определение элементов взаимного ориентирования по стандартным точкам. Точность определения элементов взаимного ориентирования. Связь угловых элементов внешнего ориентирования снимков стереопары. Построение фотограмметрической модели по паре аэроснимков. Элементы внешнего (геодезического) ориентирования модели. Внешнее ориентирование фотограмметрической модели по опорным точкам.	4	2/2	4		4	14/2	ПК2
7	4	Тема 1.6 Фотограмметрические приборы и программы Особенности обработки аэроснимков с преобразованными связками проектирующих лучей. Аналоговые фотограмметрические приборы. Аналитические	4	2/2	4		11	21/2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		фотограмметрические приборы. Специализированное программное обеспечение.							
8	4	Тема 1.7 Пространственная фототриангуляция Сущность пространственной фототриангуляции. Классификация методов фототриангуляции. Понятие об аналоговой фототриангуляции. Аналитическая маршрутная фототриангуляция. Аналитическая многомаршрутная фототриангуляция. Использование спутниковых измерений. Точность фототриангуляционных сетей. Требования к густоте и размещению опорных точек. Технология построения фотограмметрической сети. Программы построения и уравнивания сетей пространственной фототриангуляции.	4	2/2	4		4	14/2	
9	4	Тема 1.8 Методы цифровой фотограмметрии Понятие о цифровом изображении Способы получения цифровых изображений. Характеристики цифрового изображения. Преобразование цифровых изображений. Стереоскопические наблюдения цифровых изображений. Измерение цифровых снимков. Фотограмметрическая обработка цифровых снимков. Построение цифровой модели рельефа. Цифровое трансформирование	4	2/2	4		4	14/2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		снимков (ортотрансформирование). Современные цифровые фотограмметрические системы и их основные характеристики.							
10	4	Экзамен						27	ЭК
11		Всего:	26	12/12	26		53	144/12	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 12 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 1 Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	Основы аэрофотосъемки Общие понятия об аэрофотосъемке. Фотографический объектив. Характеристики фотографического объектива. Светочувствительные слои и их основные показатели. Аэрофотоаппарат. Виды аэрофотосъемки. Носители съемочной аппаратуры. Основные технические требования к топографической аэрофотосъемке. Специальное аэросъемочное оборудование. Аэрофотосъемочные работы. Факторы, определяющие характер отображения объектов местности на аэроснимках.	1 / 1
2	4	РАЗДЕЛ 1 Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	Геометрические основы фотограмметрии. Теория одиночного снимка Системы координат в фотограмметрии. Элементы ориентирования аэроснимка. Преобразования координатных систем. Определение направляющих косинусов. Зависимость между координатами соответственных точек аэроснимка и местности. Зависимость между координатами точек наклонного и горизонтального аэроснимков. Масштаб изображения на аэроснимке. Смещения точек, вызванные влиянием угла наклона аэроснимка. Линейные смещения, вызванные влиянием рельефа местности. Искажения направлений, вызванные влиянием угла наклона аэроснимка и рельефа местности. Искажение изображения площади. Физические источники ошибок аэроснимка.	1 / 1
3	4	РАЗДЕЛ 1 Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	Дешифрирование аэрофотоснимков Понятие о дешифрировании. Дешифровочные признаки. Содержание работ по дешифрированию. Физиологические особенности дешифрирования.	2 / 2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
4	4	РАЗДЕЛ 1 Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	Стереофотограмметрия Стереоскопическое зрение. Способы стереоскопических наблюдений. Способы измерения снимков и стереомодели. Основные понятия и стереофотограмметрии. Элементы ориентирования пары аэроснимков. Прямая фотограмметрическая засечка. Основные формулы идеального случая съемки. Элементы взаимного ориентирования пары аэроснимков. Определение элементов взаимного ориентирования по стандартным точкам. Точность определения элементов взаимного ориентирования. Связь угловых элементов внешнего ориентирования снимков стереопары. Построение фотограмметрической модели по паре аэроснимков. Элементы внешнего (геодезического) ориентирования модели. Внешнее ориентирование фотограмметрической модели по опорным точкам.	2 / 2
5	4	РАЗДЕЛ 1 Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	Фотограмметрические приборы и программы Особенности обработки аэроснимков с преобразованными связками проектирующих лучей. Аналоговые фотограмметрические приборы. Аналитические фотограмметрические приборы. Специализированное программное обеспечение.	2 / 2
6	4	РАЗДЕЛ 1 Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	Пространственная фототриангуляция Сущность пространственной фототриангуляции. Классификация методов фототриангуляции. Понятие об аналоговой фототриангуляции. Аналитическая маршрутная фототриангуляция. Аналитическая многомаршрутная фототриангуляция. Использование спутниковых измерений. Точность фототриангуляционных сетей. Требования к густоте и размещению опорных точек. Технология построения фотограмметрической сети. Программы построения и уравнивания сетей пространственной фототриангуляции.	2 / 2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
7	4	РАЗДЕЛ 1 Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	Методы цифровой фотограмметрии Понятие о цифровом изображении Способы получения цифровых изображений. Характеристики цифрового изображения. Преобразование цифровых изображений. Стереоскопические наблюдения цифровых изображений. Измерение цифровых снимков. Фотограмметрическая обработка цифровых снимков. Построение цифровой модели рельефа. Цифровое трансформирование снимков (ортотрансформирование). Современные цифровые фотограмметрические системы и их основные характеристики.	2 / 2
ВСЕГО:				12/12

Практические занятия предусмотрены в объеме 26 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 1 Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	Основы аэрофотосъемки Общие понятия об аэрофотосъемке. Фотографический объектив. Характеристики фотографического объектива. Светочувствительные слои и их основные показатели. Аэрофотоаппарат. Виды аэрофотосъемки. Носители съемочной аппаратуры. Основные технические требования к топографической аэрофотосъемке. Специальное аэросъемочное оборудование. Аэрофотосъемочные работы. Факторы, определяющие характер отображения объектов местности на аэроснимках.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
2	4	РАЗДЕЛ I Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	Геометрические основы фотограмметрии. Теория одиночного снимка Системы координат в фотограмметрии. Элементы ориентирования аэроснимка. Преобразования координатных систем. Определение направляющих косинусов. Зависимость между координатами соответственных точек аэроснимка и местности. Зависимость между координатами точек наклонного и горизонтального аэроснимков. Масштаб изображения на аэроснимке. Смещения точек, вызванные влиянием угла наклона аэроснимка. Линейные смещения, вызванные влиянием рельефа местности. Искажения направлений, вызванные влиянием угла наклона аэроснимка и рельефа местности. Искажение изображения площади. Физические источники ошибок аэроснимка.	2
3	4	РАЗДЕЛ I Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	Трансформирование аэрофотоснимка Понятие о трансформировании. Аналитическое трансформирование. Понятие о фотомеханическом трансформировании. Оптические и геометрические условия фототрансформирования. Элементы трансформирования Фототрансформаторы. Трансформирование аэроснимков на фототрансформаторе. Учет рельефа при фототрансформировании.	2
4	4	РАЗДЕЛ I Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	Дешифрирование аэрофотоснимков Понятие о дешифрировании. Дешифровочные признаки. Содержание работ по дешифрированию. Физиологические особенности дешифрирования.	4
5	4	РАЗДЕЛ I Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	Стереофотограмметрия Стереоскопическое зрение. Способы стереоскопических наблюдений. Способы измерения снимков и стереомодели. Основные понятия и стереофотограмметрии. Элементы ориентирования пары аэроснимков. Прямая фотограмметрическая засечка. Основные формулы идеального случая съемки. Элементы взаимного ориентирования пары аэроснимков. Определение элементов взаимного ориентирования по стандартным точкам. Точность определения элементов взаимного ориентирования. Связь угловых элементов внешнего ориентирования снимков стереопары. Построение фотограмметрической модели по паре аэроснимков. Элементы внешнего (геодезического) ориентирования модели. Внешнее ориентирование фотограмметрической модели по опорным точкам.	4

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
6	4	РАЗДЕЛ 1 Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	Фотограмметрические приборы и программы Особенности обработки аэроснимков с преобразованными связками проектирующих лучей. Аналоговые фотограмметрические приборы. Аналитические фотограмметрические приборы. Специализированное программное обеспечение.	4
7	4	РАЗДЕЛ 1 Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	Пространственная фототриангуляция Сущность пространственной фототриангуляции. Классификация методов фототриангуляции. Понятие об аналоговой фототриангуляции. Аналитическая маршрутная фототриангуляция. Аналитическая многомаршрутная фототриангуляция. Использование спутниковых измерений. Точность фототриангуляционных сетей. Требования к густоте и размещению опорных точек. Технология построения фотограмметрической сети. Программы построения и уравнивания сетей пространственной фототриангуляции.	4
8	4	РАЗДЕЛ 1 Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	Методы цифровой фотограмметрии Понятие о цифровом изображении Способы получения цифровых изображений. Характеристики цифрового изображения. Преобразование цифровых изображений. Стереоскопические наблюдения цифровых изображений. Измерение цифровых снимков. Фотограмметрическая обработка цифровых снимков. Построение цифровой модели рельефа. Цифровое трансформирование снимков (ортотрансформирование). Современные цифровые фотограмметрические системы и их основные характеристики.	4
ВСЕГО:				26/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 1 Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	Основы аэрофотосъемки Общие понятия об аэрофотосъемке. Фотографический объектив. Характеристики фотографического объектива. Светочувствительные слои и их основные показатели. Аэрофотоаппарат. Виды аэрофотосъемки. Носители съемочной аппаратуры. Основные технические требования к топографической аэрофотосъемке. Специальное аэросъемочное оборудование. Аэрофотосъемочные работы. Факторы, определяющие характер отображения объектов местности на аэроснимках.	8
2	4	РАЗДЕЛ 1 Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	Геометрические основы фотограмметрии. Теория одиночного снимка Системы координат в фотограмметрии. Элементы ориентирования аэроснимка. Преобразования координатных систем. Определение направляющих косинусов. Зависимость между координатами соответственных точек аэроснимка и местности. Зависимость между координатами точек наклонного и горизонтального аэроснимков. Масштаб изображения на аэроснимке. Смещения точек, вызванные влиянием угла наклона аэроснимка. Линейные смещения, вызванные влиянием рельефа местности. Искажения направлений, вызванные влиянием угла наклона аэроснимка и рельефа местности. Искажение изображения площади. Физические источники ошибок аэроснимка.	2
3	4	РАЗДЕЛ 1 Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	Трансформирование аэрофотоснимка Понятие о трансформировании. Аналитическое трансформирование. Понятие о фотомеханическом трансформировании. Оптические и геометрические условия фототрансформирования. Элементы трансформирования Фототрансформаторы. Трансформирование аэроснимков на фототрансформаторе. Учет рельефа при фототрансформировании.	9
4	4	РАЗДЕЛ 1 Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	Дешифрирование аэрофотоснимков Понятие о дешифрировании. Дешифровочные признаки. Содержание работ по дешифрированию. Физиологические особенности дешифрирования.	9

5	4	РАЗДЕЛ 1 Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	Стереофотограмметрия Стереоскопическое зрение. Способы стереоскопических наблюдений. Способы измерения снимков и стереомодели. Основные понятия и стереофотограмметрии. Элементы ориентирования пары аэроснимков. Прямая фотограмметрическая засечка. Основные формулы идеального случая съемки. Элементы взаимного ориентирования пары аэроснимков. Определение элементов взаимного ориентирования по стандартным точкам. Точность определения элементов взаимного ориентирования. Связь угловых элементов внешнего ориентирования снимков стереопары. Построение фотограмметрической модели по паре аэроснимков. Элементы внешнего (геодезического) ориентирования модели. Внешнее ориентирование фотограмметрической модели по опорным точкам.	4
6	4	РАЗДЕЛ 1 Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	Фотограмметрические приборы и программы Особенности обработки аэроснимков с преобразованными связками проектирующих лучей. Аналоговые фотограмметрические приборы. Аналитические фотограмметрические приборы. Специализированное программное обеспечение.	11
7	4	РАЗДЕЛ 1 Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	Пространственная фототриангуляция Сущность пространственной фототриангуляции. Классификация методов фототриангуляции. Понятие об аналоговой фототриангуляции. Аналитическая маршрутная фототриангуляция. Аналитическая многомаршрутная фототриангуляция. Использование спутниковых измерений. Точность фототриангуляционных сетей. Требования к густоте и размещению опорных точек. Технология построения фотограмметрической сети. Программы построения и уравнивания сетей пространственной фототриангуляции.	4
8	4	РАЗДЕЛ 1 Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	Методы цифровой фотограмметрии Понятие о цифровом изображении. Способы получения цифровых изображений. Характеристики цифрового изображения. Преобразование цифровых изображений. Стереоскопические наблюдения цифровых изображений. Измерение цифровых снимков. Фотограмметрическая обработка цифровых снимков. Построение цифровой модели рельефа. Цифровое трансформирование снимков (ортотрансформирование). Современные	4

			цифровые фотограмметрические системы и их основные характеристики.	
9	4	РАЗДЕЛ 1 Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	Основы аэрофотосъемки Общие понятия об аэрофотосъемке. Фотографический объектив. Характеристики фотографического объектива. Светочувствительные слои и их основные показатели. Аэрофотоаппарат. Виды аэрофотосъемки. Носители съемочной аппаратуры. Основные технические требования к топографической аэрофотосъемке. Специальное аэросъемочное оборудование. Аэрофотосъемочные работы. Факторы, определяющие характер отображения объектов местности на аэроснимках.	8
10	4	РАЗДЕЛ 1 Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	Методы цифровой фотограмметрии Понятие о цифровом изображении Способы получения цифровых изображений. Характеристики цифрового изображения. Преобразование цифровых изображений. Стереоскопические наблюдения цифровых изображений. Измерение цифровых снимков. Фотограмметрическая обработка цифровых снимков. Построение цифровой модели рельефа. Цифровое трансформирование снимков (ортотрансформирование). Современные цифровые фотограмметрические системы и их основные характеристики.	4
11	4	РАЗДЕЛ 1 Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	Пространственная фототриангуляция Сущность пространственной фототриангуляции. Классификация методов фототриангуляции. Понятие об аналоговой фототриангуляции. Аналитическая маршрутная фототриангуляция. Аналитическая многомаршрутная фототриангуляция. Использование спутниковых измерений. Точность фототриангуляционных сетей. Требования к густоте и размещению опорных точек. Технология построения фотограмметрической сети. Программы построения и уравнивания сетей пространственной фототриангуляции.	4
12	4	РАЗДЕЛ 1 Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	Фотограмметрические приборы и программы Особенности обработки аэроснимков с преобразованными связками проектирующих лучей. Аналоговые фотограмметрические приборы. Аналитические фотограмметрические приборы. Специализированное программное обеспечение.	11
13	4	РАЗДЕЛ 1 Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее	Стереофотограмметрия Стереоскопическое зрение. Способы стереоскопических наблюдений. Способы	4

		связь с другими дисциплинами.	измерения снимков и стереомодели. Основные понятия и стереофотограмметрии. Элементы ориентирования пары аэроснимков. Прямая фотограмметрическая засечка. Основные формулы идеального случая съемки. Элементы взаимного ориентирования пары аэроснимков. Определение элементов взаимного ориентирования по стандартным точкам. Точность определения элементов взаимного ориентирования. Связь угловых элементов внешнего ориентирования снимков стереопары. Построение фотограмметрической модели по паре аэроснимков. Элементы внешнего (геодезического) ориентирования модели. Внешнее ориентирование фотограмметрической модели по опорным точкам.	
14	4	РАЗДЕЛ 1 Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	Дешифрирование аэрофотоснимков Понятие о дешифрировании. Дешифровочные признаки. Содержание работ по дешифрированию. Физиологические особенности дешифрирования.	9
15	4	РАЗДЕЛ 1 Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	Трансформирование аэрофотоснимка Понятие о трансформировании. Аналитическое трансформирование. Понятие о фотомеханическом трансформировании. Оптические и геометрические условия фототрансформирования. Элементы трансформирования Фототрансформаторы. Трансформирование аэроснимков на фототрансформаторе. Учет рельефа при фототрансформировании.	9
16	4	РАЗДЕЛ 1 Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	Геометрические основы фотограмметрии. Теория одиночного снимка Системы координат в фотограмметрии. Элементы ориентирования аэроснимка. Преобразования координатных систем. Определение направляющих косинусов. Зависимость между координатами соответственных точек аэроснимка и местности. Зависимость между координатами точек наклонного и горизонтального аэроснимков. Масштаб изображения на аэроснимке. Смещения точек, вызванные влиянием угла наклона аэроснимка. Линейные смещения, вызванные влиянием рельефа местности. Искажения направлений, вызванные влиянием угла наклона аэроснимка и рельефа местности. Искажение изображения площади. Физические источники ошибок аэроснимка.	2
17	4		Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	2

			Цели и задачи фотограмметрии. Связь с другими дисциплинами. Основные виды и методы фототопографических съемок. Краткий исторический очерк развития фотограмметрии.	
			ВСЕГО:	104

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Инженерная геодезия и геоинформатика	Под редакцией С.И. Матвеева	Академический Проект, 2012	Все разделы
2	Методы дистанционного зондирования при кадастре недвижимости (учебное пособие)	У.Д. Ниязгулов, А.А. Гебгарт	МИИТ, 2012	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Практикум по фотограмметрии	Буров М.И., Б.В. Краснопевцев, А.П. Михайлов	Недра, 1987	Все разделы
4	Геодезия. Изыскания и проектирование инженерных сооружений. Справочное пособие	Большаков В.Д., Ключин Е.Е., Васютинский И.Ю.	Недра, 1991	Все разделы
5	Практикум по прикладной геодезии. Изыскания, проектирование и возведение инженерных сооружений. Учебник для вузов.	Климов О.Д., Калугин В.В., Писаренко В.К.	Недра, 1991	Все разделы
6	Фотограмметрия: Учеб. для студ. вузов обуч. по спец. «Прикл. геодезия»	А.Н. Лобанов, М.И. Буров, Б.В. Краснопевцев	Недра, 1987	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Официальный сайт научно-технической библиотеки СГГА. – Режим доступа: <http://lib.ssga.ru/>.
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань». – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.
3. Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
4. Университетская библиотека-online www.biblioclub.ru

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Программное обеспечение «Excel», Power Point.
2. Программный комплекс «CREDO» или его аналог.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Персональные компьютеры в стандартной комплектации с доступом к сети Интернет для лабораторных и практических занятий и самостоятельной работы

Программный пакет MS Office, включающий программу Excel, Power Point; Internet Explorer

Мультимедийный проектор

Компьютерный класс. Программное обеспечение.

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

Обучение по дисциплине предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (семинары, практические занятия).

Практические занятия дисциплины предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий, описанных в программе.

С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

? знакомит с новым учебным материалом,

? разъясняет учебные элементы, трудные для понимания,

? систематизирует учебный материал,

? ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к семинарским занятиям:

? внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данному семинарскому занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям,

? выпишите основные термины,

? ответьте на контрольные вопросы по семинарским занятиям, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов.

? уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до семинарского занятия) во время текущих консультаций преподавателя.

Учтите, что:

? готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;

? рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

Подготовка к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям познакомьтесь с темой, обратите внимание на рассмотрении данной темы в курсе лекций. Если тема на лекции не рассматривалась, изучите предлагаемую литературу (это позволит Вам найти ответы на теоретические вопросы). После этого приступайте к выполнению практических заданий.

Самостоятельная работа

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Система накопления результатов выполнения заданий позволит вам создать педагогическую копилку, которую можно использовать как при прохождении педагогической практики, так и в будущей профессиональной деятельности.

Подготовка к экзамену

К экзамену необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с

первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачётно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты.

В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- ? программой по дисциплине,
- ? перечнем знаний и умений, которыми должен владеть студент,
- ? тематическими планами лекций, семинарских занятий,
- ? учебными пособиями, а также электронными ресурсами,
- ? вопросами к экзамену.

После этого у вас должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и семинарских занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.