


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры физической географии,  
картографии и геодезии  
протокол №10 от 17 июня 2020 г.

И.о. зав. кафедрой  / А.Ф. Нигматуллин

Согласовано:  
Председатель УМК географического  
факультета

 / Ю.В. Фаронова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина «Аэрокосмическое зондирование и фотограмметрия»

Вариативная часть

**программа бакалавриата**

Направление подготовки  
05.03.03 Картография и геоинформатика

Направленность (профиль) подготовки  
Картография

Квалификация  
Бакалавр

Разработчик (составитель):  
Старший преподаватель

 / И.Р. Вильданов

Для приема: 2020 г.

Уфа 2020 г.

Составитель: И.Р. Вильданов старший преподаватель кафедры физической географии, картографии и геодезии

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол №10 от 17 июня 2020 г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	11
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	11
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	13
4.3. Рейтинг-план дисциплины	14
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	19
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	19
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	19
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	20

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**  
(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	основные технологии получения данных дистанционного зондирования	ПК-6	
	теоретические основы аналитической и цифровой фотограмметрической обработки данных дистанционного зондирования	ПК-8	
	технологии аэрокосмических исследований Земли	ПК-13	
Умения	взаимодействовать с организациями – поставщиками космических снимков по их заказу и получению; уметь найти и получить необходимые снимки через Интернет.	ПК-6	
	выбирать наиболее подходящие съемочные материалы, распознавать на снимках географические объекты по их дешифровочным признакам, оценивать надежность результатов дешифрирования	ПК-8	
	использовать технологии аэрокосмических исследований Земли в практической деятельности.	ПК-13	
Владения (навыки / опыт деятельности)	методическими приемами визуального и компьютерного дешифрирования снимков	ПК-6	
	навыками аналитической обработки материалов дистанционного зондирования и стереофотограмметрических измерений	ПК-8	
	методами оценки пригодности снимков для решения конкретных проектных задач	ПК-13	

ПК-6: владением аэрокосмическими методами картографирования и моделирования, основанными на компьютерных технологиях обработки снимков нового типа (сверхвысокого разрешения, тепловых, радиолокационных), а также методами компьютерных стереоизмерений и трехмерного аэрокосмического моделирования;

ПК-8: владением картографическим, геоинформационными и аэрокосмическим методами для решения проектно-производственных задач;

ПК-13: способностью использовать технологии аэрокосмических исследований Земли в практической деятельности.

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Аэрокосмическое зондирование и фотограмметрия» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Цель изучения дисциплины: фундаментальная подготовка специалистов высшей квалификации в области картографии на основе современных компьютерных и информационных технологий. Познакомить с фондом космических снимков, представляющих источники для создания карт, историей его формирования; дать фундаментальные знания, обеспечивающие выбор оптимальных материалов космической съемки для топографического и тематического картографирования, географических и экологических исследований. Дать навыки оценки космических снимков по пространственному, спектральному, временному, географическому разрешению. Научить выбирать снимки для различных видов исследований и картографирования природной среды и ее антропогенной трансформации.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Картоведение», «Дешифрирование аэрокосмических снимков», «Основы спутникового позиционирования» и учебной практики «Дешифрирование аэрокосмических снимков».

Понимание общих положений, владение навыками аэрокосмического зондирования и фотограмметрии необходимо будущим специалистам для выполнения комплекса картосоставительских, редакционных и научно-исследовательских работ.

Освоение компетенций дисциплины необходимы для изучения следующих дисциплин: «Специализированный ГИС-практикум по картографии», «Использование результатов космической деятельности при картографировании территории Республики Башкортостан», написание ВКР.

**3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Аэрокосмическое зондирование и фотограмметрия» на 5 семестр

очная форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	69,2
лекций	34
практических/ семинарских	34
лабораторных	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	40
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	34,8

Форма контроля:

Экзамен 5 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	4	5	6	7	8	9	10
1.	<b>Аэро- и космические съёмка и снимок</b> Термины и определения, аэрокосмическое зондирование и фотограмметрия, цель и задачи курса, связь с другими дисциплинами картографического профиля, основные направления использования современных материалов дистанционного зондирования. Характеристика фотографических объектов.	6	-	-	4	1,2,3,4	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> 1. Термины и определения, аэрокосмическое зондирование и фотограмметрия, цель и задачи курса, связь с другими дисциплинами картографического профиля, основные направления использования современных материалов дистанционного зондирования.	Контрольная работа
2.	Физические основы получения изображений земной поверхности. Получение снимка местности. Центральная проекция снимка и ортогональная проекция плана.	6	-	-	4	1, 2,3,4	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Влияние прецессий орбит и других особенностей орбитальной съёмки на картографо- фотограмметрические свойства снимков Земли. Современная съёмочная аппаратура. Классификация	Контрольная работа

							съемочных методов и средств.	
3.	Система координат точек местности и снимка. Анализ одиночного аэрофотоснимка.	6	-	-	4	1,2,3,4	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Фотографическая съемка: черно-белая, цветная, спектральная. Стереомодель местности, условия ее построения, наблюдения и измерения. Общие принципы, способы и точность стереофотограмметрических измерений.	Контрольная работа
4.	<b>Фотограмметрия</b> Одиночные и взаимно перекрывающиеся снимки. Система координат и элементы ориентирования аэрофотоснимка. Масштаб аэрофотоснимка и его изменения под влиянием угла наклона снимка, рельефа местности, кривизны Земли, атмосферной рефракции и других факторов.	6	-	-	4	1,2,3,4	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Сущность аналитического способа определения элементов внешнего ориентирования аэро- и космических фотоснимков (их координирование и пространственная географическая привязка). Понятие об элементах взаимного и абсолютного ориентирования.	Контрольная работа
5.	Измерительные стереоскопы и особенности их применения. Фотосхемы	6	-	-	4	1,2,3,4	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Аналоговые, аналитические и цифровые фотограмметрические методы создания геометрической модели местности. Особенности обработки снимков на универсальных приборах с подобными преобразованными связками	Контрольная работа



							проектирующих лучей.	
6.	Дешифрирование материалов АФС	4	-	-	4	1,2,3,4	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Совершенствование методов создания и обновления карт, расширения диапазона их информативного содержания на основе использования современных материалов дистанционного зондирования, методов и средств аналитической и цифровой фотограмметрии.	Контрольная работа
7.	Общая характеристика аэрофотоснимка (одиночных и пары снимков)	-	4	-	6	1,2,3,4	Практическая работа №1	Контрольная работа Практическая работа
8.	Работа со стереопарой снимков: определение превышений точек, построения профиля.	-	6	-	-	1,2,3,4	-	Контрольная работа Практическая работа
9.	Работа со стереопарой снимков: создание фотограмметрической модели, цифрование стереопары, ввод результатов в компьютер. Автоматизированная обработка, построение цифровой модели рельефа и производных карт	-	4	-	4	1,2,3,4	Практическая работа №3	Контрольная работа Практическая работа
10.	Топографическое дешифрирование городской территории по космическим снимкам сверхвысокого	-	4	-	2	1,2,3,4	Практическая работа №2	Контрольная работа Практическая работа

	пространственного разрешения.							
11.	Дешифрирование функциональных зон городской территории по космическим снимкам сверхвысокого пространственного разрешения.	-	4	-	2	1,2,3,4	Практическая работа №2	Контрольная работа Практическая работа
12.	Дешифрирование породного состава лесов на разномасштабных снимках.	-	4	-	2	1,2,3,4	Практическая работа №2	Контрольная работа Практическая работа
13.	Картографирование многолетних изменений земельных угодий по разновременным космическим снимкам.	-	4	-	-	1,2,3,4	-	Контрольная работа Практическая работа
14.	Дешифрирование породного состава лесов на разномасштабных снимках.	-	4	-	-	1,2,3,4	-	Контрольная работа Практическая работа
	<b>Всего часов:</b>	34	34		40			

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции: ПК-6: владением аэрокосмическими методами картографирования и моделирования, основанными на компьютерных технологиях обработки снимков нового типа (сверхвысокого разрешения, тепловых, радиолокационных), а также методами компьютерных стереоизмерений и трехмерного аэрокосмического моделирования.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать основные технологии получения данных дистанционного зондирования	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Второй этап (уровень)	Уметь взаимодействовать с организациями – поставщиками космических снимков по их заказу и получению; уметь найти и получить необходимые снимки через Интернет.	Объем умений оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	Владеть методическими приемами визуального и компьютерного дешифрирования снимков	Объем владения навыками на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 80 до 110 баллов от требуемых

Код и формулировка компетенции: ПК-8: владением картографическим, геоинформационными и аэрокосмическим методами для решения проектно-производственных задач

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

	заданного уровня освоения компетенций)				
Первый этап (уровень)	Знать теоретические основы аналитической и цифровой фотограмметрической обработки данных дистанционного зондирования	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Второй этап (уровень)	Уметь выбирать наиболее подходящие съемочные материалы, распознавать на снимках географические объекты по их дешифровочным признакам, оценивать надежность результатов дешифрирования	Объем умений оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	Владеть навыками аналитической обработки материалов дистанционного зондирования и стереофотограмметрических измерений	Объем владения навыками на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 80 до 110 баллов от требуемых

П-13: способностью использовать технологии аэрокосмических исследований Земли в практической деятельности.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать технологии аэрокосмических исследований Земли	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Второй этап (уровень)	Уметь использовать технологии аэрокосмических исследований Земли в практической	Объем умений оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых

	деятельности.				
Третий этап (уровень)	Владеть методами оценки пригодности снимков для решения конкретных проектных задач	Объем владения навыками на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 80 до 110 баллов от требуемых

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	основные технологии получения данных дистанционного зондирования	ПК-6	Контрольная работа
	теоретические основы аналитической и цифровой фотограмметрической обработки данных дистанционного зондирования	ПК-8	Контрольная работа
	технологии аэрокосмических исследований Земли	ПК-13	Контрольная работа
2-й этап Умения	взаимодействовать с организациями – поставщиками космических снимков по их заказу и получению; уметь найти и получить необходимые снимки через Интернет.	ПК-6	Практическая работа Контрольная работа
	выбирать наиболее подходящие съемочные материалы, распознавать на снимках географические объекты по их дешифровочным признакам, оценивать надежность результатов дешифрирования	ПК-8	Практическая работа Контрольная работа
	использовать технологии аэрокосмических исследований Земли в практической деятельности.	ПК-13	Практическая работа Контрольная работа
3-й этап Владеть	методическими приемами визуального и компьютерного дешифрирования снимков	ПК-6	Практическая работа Контрольная работа

навыками	навыками аналитической обработки материалов дистанционного зондирования и стереофотограмметрических измерений	ПК-8	Практическая работа Контрольная работа
	методами оценки пригодности снимков для решения конкретных проектных задач	ПК-13	Практическая работа Контрольная работа

### 4.3 Рейтинг-план дисциплины

#### Аэрокосмическое зондирование и фотограмметрия

направление 05.03.03. Картография и геоинформатика

курс 3, семестр 5

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Аэрокосмическое зондирование</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Выполнение и защита практических работ	10 за 1 работу	2 работы	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа	3 за 1 вопрос	5 вопросов	0	15
<b>Всего по модулю</b>			<b>0</b>	<b>35</b>
<b>Модуль 2. Фотограмметрия</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Выполнение и защита практических работ	20 за 1 работу	1 работ	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа	3 за 1 вопрос	5 вопросов	0	15
<b>Всего по модулю</b>			<b>0</b>	<b>35</b>
<b>Поощрительный рейтинг за семестр</b>				
Участие в студенческой олимпиаде, публикация статьи, выполнение проектов в рамках НСО по картографии	5	2	0	10
<b>Всего по поощрительному рейтингу</b>			<b>0</b>	<b>10</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
Посещение лекционных занятий	По положению	17 занятий	0	-6
Посещение практических занятий	По положению	17 занятий	0	-10
<b>Всего по посещаемости</b>			<b>0</b>	<b>-16</b>
<b>Итоговой контроль</b>				
Экзамен	2	15	0	30
<b>ИТОГО</b>			<b>0</b>	<b>110</b>

### Пояснение к экзамену

По условиям рейтинг-плана дисциплины, экзамен проходит в виде теста.

Для получения оценки «отлично» студенту необходимо набрать на экзамене не менее 20 баллов.

Для получения оценки «хорошо» студенту необходимо набрать на экзамене не менее 15 баллов.

Для получения оценки «удовлетворительно» студенту необходимо набрать на экзамене не менее 10 баллов.

### Перечень вопросов для подготовки на экзамен

1. Фотограмметрия. Определение, предмет и метод.
2. Физические основы дистанционного зондирования.
3. Длины волн спектра электромагнитных колебаний, используемых при аэро- и космических съемках.
4. Ограничения при использовании видимой области спектра при аэро- и космических съемках.
5. Классификация съемочных методов и средств.
6. Параметры орбит ИСЗ.
7. Долготное смещение трассы полета. Маршруты космических съемок.
8. Геостационарные и геосинхронные орбиты.
9. Влияние прецессий орбиты на условия освещенности при фотографировании Земли из космоса: солнечносинхронные орбиты.
10. Черно-белая, цветная и спектральная фотосъемка.
11. Разрешающая способность орбитальных фотоснимков.
12. Связь разрешающей способности фотоснимка с разрешением на земной поверхности.
13. Продольное перекрытие космических фотоснимков: орбитальная стереопара.
14. Многозональная съемка.
15. Теория получения синтезированных изображений.
16. Основные параметры сканерной съемки. Разрешающая способность сканирующих систем.
17. Особенности картометрии сканерных изображений Земли.
18. Основные геометрические искажения сканерных изображений опико-электронных систем. Требования к путевой скорости носителя.
19. Аналитические и технологические принципы тематического картографирования с использованием сканерных изображений Земли.
20. Принцип радиолокационной съемки.
21. Суть лазерного сканирования.
22. Одиночный снимок. Особенности его фотограмметрической обработки.
23. Взаимно перекрывающиеся снимки.
24. Внутреннее ориентирование фотоснимков.
25. Внешнее ориентирование фотоснимков.
26. Условное уравнение коллинеарности.
27. Следствие из условных уравнений коллинеарности - формулы трансформирования координат.
28. Определение элементов внешнего ориентирования аэро- и космических фотоснимков аналитическим способом.
29. Аналитическая пространственная географическая привязка аэро- и космических фотоснимков.
30. Условное уравнение компланарности.

31. Элементы абсолютного и взаимного ориентирования стереопары аэрофотоснимков.
32. Средства фотограмметрического создания геометрической модели местности.
33. Сущность геометрической засечки «треугольник+параллелограмм».
34. Сущность преобразования связок проектирующих лучей.
35. Принцип стереонаблюдений и стереоизмерений.
36. Геометрические и физиологические особенности стереозрения.
37. Определение превышений по стереопаре аэрофотоснимков, построение профиля по заданному направлению.
38. Методы построения цифровых фотограмметрических моделей рельефа.

### Образец теста

#### 1. Оценка фотографического качества снимка включает в себя определение:

- 1) плотности
- 2) контрастности
- 3) цвета
- 4) резкости
- 5) тональности

#### Критерии оценивания:

Каждый вопрос оценивается в 2 балла. В целом экзамен состоит из 15 вопросов.

#### Критерии оценки экзамена (в баллах):

- **24-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал точные ответы на 12-15 вопросов теста.
- **18-22 баллов** выставляется студенту, если студент дал точные ответы на 9-11 вопросов теста.
- **10-16 баллов** выставляется студенту, если студент дал точные ответы на 5-8 вопросов теста.
- **2-8 баллов** выставляется студенту, если студент дал точные ответы на 1-4 вопросов теста.

### Практические работы

*Практическая работа № 1.* Общая характеристика аэрофотоснимка (одиночных и пары снимков).

Цель задания: Ознакомление с аэрофотоснимками

*Практическая работа № 2.* Оценка качества материалов аэрофотосъемки

Цель задания. Получения навыков по оценке качества материалов аэрофотосъемки

*Практическая работа № 3.* Расчет плановой аэрофотосъемки участка местности.

Цель задания: ознакомится с плановой аэрофотосъемкой и получить навыки в расчете основных параметров и составлении схемы аэрофотосъемки.

#### Критерии оценки работ 1 модуля

**Критерии оценки** (в баллах) в соответствии рейтинг плану по максимальному и минимальному количеству баллов:

**10 баллов** выставляется студенту, если продемонстрировал умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Практическая работа выполнена полностью без неточностей и ошибок.



**7-9 баллов** выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущены несущественные ошибки.

**5-6 балла** выставляется студенту, если при выполнении практической работы заметны пробелы в теоретических знаниях. Студент не полностью выполнил задание.

**3-4 балла** выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание или при решении допущены значительные ошибки.

**1-2 балла** выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание и при решении допущены грубые ошибки.

### **Критерии оценки работ 2 модуля**

**Критерии оценки** (в баллах) в соответствии рейтинга плану по максимальному и минимальному количеству баллов:

**20 баллов** выставляется студенту, если продемонстрировал умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Практическая работа выполнена полностью без неточностей и ошибок.

**15-19 баллов** выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущены несущественные ошибки.

**10-14 балла** выставляется студенту, если при выполнении практической работы заметны пробелы в теоретических знаниях. Студент не полностью выполнил задание.

**5-9 балла** выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание или при решении допущены значительные ошибки.

**1-4 балла** выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание и при решении допущены грубые ошибки.

### **Задания для контрольной работы**

Описание контрольной работы: Письменная контрольная работа направлена на оценивание усвоения ЗУН, направлена на оценивание теоретических знаний по дисциплине. Контрольная работа в 2 вариантах, в каждом варианте по 5 вопросов. Каждый ответ на вопрос оценивается в 3 балла, согласно рейтинга-плану.

### **Пример варианта контрольной работы**

#### **Вопросы текущего контроля.**

#### **Модуль 1. Вариант 1**

1. Дайте классификацию съемочных методов и средств.
2. Опишите особенности кадровой фотографической съемки.
3. Как связаны разрешающая способность фотоснимков с разрешением на земной поверхности?
4. Дайте определения пространственного разрешения снимка. Перечислите основные классы. Приведите примеры.
5. Что такое геостационарные и солнечносинхронные орбиты?

#### **Модуль 1. Вариант 2**

1. Опишите физиологические и геометрические особенности стереозрения.
2. Перечислите виды стереоэффекта. Как определить превышение по стереопаре аэрофотоснимков?
3. Докажите необходимость аналитических преобразований снимков.
4. Опишите алгоритмы ортогональных и аффинных преобразований.
5. В чем состоят особенности проективных и полиномиальных преобразований?

#### **Вопросы текущего контроля.**

## Модуль 2. Вариант 1

1. Перечислите особенности и отличия аналоговых, аналитических и цифровых фотограмметрических процедур.
2. Укажите элементы внутреннего и внешнего ориентирования, приведите схемы.
3. Приведите условное уравнение коллинеарности.
4. Выведите формулы трансформирования координат.
5. Определите элементы абсолютного и взаимного ориентирования пар снимков.

### **Критерии оценки (в баллах):**

**15 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы.

**от 10 до 15 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на несколько вопросов, однако допущены неточности в ответах на 1, 2 вопроса.

**от 5 до 10 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на пару вопросов, однако допущены неточности в ответах на остальные вопросы.

**от 0 до 5 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. Браверман Б. А. Программное обеспечение геодезии, фотограмметрии, кадастра, инженерных изысканий: учебное пособие. Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. - 245 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=493758](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=493758)

2. Шошина К. В., Алешко Р. А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование: учебное пособие, Ч. 1. - Архангельск: ИД САФУ, 2014. - 76 с. ([http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=312310&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=312310&sr=1))

#### **Дополнительная литература:**

3. Современные технологии обработки данных дистанционного зондирования Земли: монография / под ред. В.В. Еремеева. - Москва : Физматлит, 2015. - 458 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=457699&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=457699&sr=1)

4. Судариков В. Н., Калинина О. Н. Основы аэрокосмофотосъёмки: учебное пособие. Оренбург: ОГУ, 2013. - 191 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=270307](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=270307)

### **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
4. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)
5. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
6. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования SCOPUS - <http://www.gpntb.ru>.
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science - <http://www.gpntb.ru>

#### **Программное обеспечение:**

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитории № 710, 712И, 713 (Гуманитарный корпус)</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 712/1, 712И (Гуманитарный корпус)</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитории № 708, 712/1, 712И (Гуманитарный корпус)</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитории № 708, 712И, 712/1 (Гуманитарный корпус), Аудитория №709И Лаборатория ИТ (компьютерный класс) (Гуманитарный корпус)</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> аудитория № 704/1 – (Гуманитарный корпус); Абонемент №8 (Читальный зал) (Гуманитарный корпус)</p> <p><b>6. помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</b> № 705И (Гуманитарный корпус)</p>	<p align="center"><b>Аудитория № 710</b></p> <p>1. Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедийный проектор Mitsubishi EX320U XGA 2.4 кг., экран настенный Classic Norma 244*183., ноутбук Lenovo G570 15.6.</p> <p align="center"><b>Аудитория №708</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедийный проектор Mitsubishi EX320U XGA 2.4 кг., экран настенный Classic Norma 244*183, ноутбук Lenovo G570 15.6.</p> <p align="center"><b>Аудитория №712И</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедийный проектор Casio XJ-V2. проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control(LMC-100107)128x171см., ноутбук Lenovo G570 15.6.</p> <p align="center"><b>Аудитория №713</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедийные проекторы BenQ MS527, BenQ MS504, Dexp DL-100, экраны CactusTriscreenCS-PST-124*221 напольный белый, APOLLOSAM-1105. 213*213, ноутбук Acer ES1-420-33VJ.</p> <p align="center"><b>Аудитория №712/1</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедийные проекторы BenQ MS527, BenQ MS504, Dexp DL-100, экраны CactusTriscreenCS-PST-124*221 напольный белый, APOLLOSAM-1105. 213*213, ноутбук Acer ES1-420-33VJ.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 704/1</b></p> <p>Учебная мебель, доска, персональные компьютеры: Процессор Thermaltake, Intel Core 2 Duo Монитор Acer AL1916W , Window Vista Мышь Logitech (4шт.), Монитор 19" LG L1919S BF Black (LCD&lt;TFT,8ms, 280*1024,250кд/м,1400:1,4:3 D-Sub), Процессор InWin, Intel Core 2 Duo, Монитор Flatron 700, Процессор «Калмас», Монитор SamsungMJ17ASKN/EDC, Процессор «IntelInsidePentium 4», клавиатура (4 шт.)</p> <p align="center"><b>Абонемент №8 (читальный зал)</b></p> <p>Учебная мебель, компьютеры в сборе (системный блок Powercool\Ryzen 3 2200G (3.5)\ 8Gb\ A320M \HDD 1Tb\ DVD-RW\450W\ Win10 Pro\ Кл-па USB\ Мышь USB\ LCD Монитор 21,5"- 3 шт.)</p> <p align="center"><b>Аудитория №709И Лаборатория ИТ(компьютерный класс)</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, персональные компьютеры в комплекте № 1 iRUCorp 510</p> <p align="center"><b>Помещение № 705И</b></p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p>

	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, мультимедийные проекторы BenQ MS527, BenQ MS504, Dexp DL-100, экраны CactusTriscreenCS-PST-124*221 напольный белый, APOLLOSAM-1105. 213*213, ноутбук Acer ES1-420-33VJ.	
--	---	--