

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет географический
Кафедра геоинформатики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
Иванов А.Г.
подпись
« 14 » июня 2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.11 АЭРОКОСМИЧЕСКОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ И
ФОТОГРАММЕТРИЯ**

Направление подготовки	<i>05.03.03 Картография и геоинформатика</i> (код и наименование направления подготовки)
Направленность (профиль)	<i>Геоинформатика</i> (наименование направленности (профиля))
Программа подготовки	<i>Прикладная</i> (академическая /прикладная)
Форма обучения	<i>Очная</i>
Квалификация (степень) выпускника	<i>Бакалавр</i>

Краснодар 2016

Рабочая программа дисциплины АЭРОКОСМИЧЕСКОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ И ФОТОГРАММЕТРИЯ составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки

05.03.03 – Картография и геоинформатика

код и наименование направления подготовки

Программу составил(и):

Е.С. Бойко, преподаватель, канд. геогр. наук

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

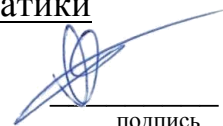


подпись

Рабочая программа дисциплины Аэрокосмическое зондирование и фотограмметрия утверждена на заседании кафедры геоинформатики протокол № 8 « 16 » мая 2016г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Погорелов А.В.

фамилия, инициалы



подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры геоинформатики протокол № 8 « 16 » мая 2016г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Погорелов А.В.

фамилия, инициалы



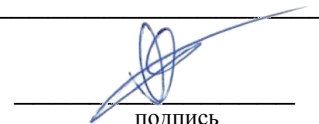
подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 06-16 « 10 » июня 2016г.

Председатель УМК факультета Погорелов А.В.

фамилия, инициалы



подпись

Рецензенты:

1. Дмитренко М.С., начальник отдела камеральных работ
АО «СевКавТИСИЗ»
2. Брусило В.А., директор по аэрогеодезическим работам
ООО «Аэрогеоматика»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Целями освоения учебной дисциплины «Аэрокосмическое зондирование и фотограмметрия» являются знакомство будущих специалистов с современным фондом данных дистанционного зондирования, раскрытия особенностей современных спутниковых систем, с теоретическими основами аналитической и цифровой обработки снимков, а также с принципами и методами дешифрирования аэро- и космических снимков.

1.2 Задачи дисциплины.

- получение знаний о способах получения изображения местности;
- изучение фотограмметрических методов картографирования территорий в разных масштабах.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина Б1.В.11 «Аэрокосмическое зондирование и фотограмметрия» относится к базовой части Блока 1 "Б.1. Профессиональная часть. Вариативная часть" учебного плана. Изучению дисциплины «Аэрокосмическое зондирование и фотограмметрия» должно предшествовать изучение таких дисциплин как «Математика», «Физика», «Информатика», «Картография», «Основы спутникового позиционирования», «Базы пространственных данных», «Основы геоинформационного картографирования», «Математико-картографическое моделирование». Дальнейшим развитием знаний и навыков в области обработки данных дистанционного зондирования является изучение дисциплин «Фонд космических снимков для создания карт», «Дешифрирование аэрокосмических снимков».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение учебной дисциплины «Аэрокосмическое зондирование и фотограмметрия» направлено на формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций :

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-6	Владение аэрокосмическими методами картографирования и моделирования, основанные на компьютерных технологиях обработки снимков нового типа (сверхвысокого разрешения, тепловых, радиолокационных), а также методами компьютерных стереоизмерений и трехмерного аэрокосмического моделирования	Методику и технологию обработки цифровых аэрофото снимков и космических снимков для картографирования и создания цифровых моделей рельефа и местности	Использовать программное обеспечение для обработки ДДЗ	Знаниями о методах и инструментах цифровой фотограмметрической обработки космических и аэрофотоснимков

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
2	ПК-8	Владение картографическим, геоинформационными и аэрокосмическим методами для решения проектно-производственных задач	Методику применения материалов аэрокосмической съемки на практике	Решать проектно-производственных задачи на основе результатов аэрокосмических съемок	Специализированным программным обеспечением для работы с ортофотопланами, цифровыми моделями рельефа и местности
3	ПК-9	Владение современными геоинформационными и веб-технологиями создания карт, программным обеспечением в области картографии, геоинформатики и обработки аэрокосмических снимков	современные геоинформационные и веб-технологии обработки аэрокосмических снимков	Применять на практике знания и методы обработки аэрокосмических снимков	программным обеспечением в области обработки аэрокосмических снимков
4	ПК-13	Способность использовать технологии аэрокосмических исследований Земли в практической деятельности	Особенности выполнения топографических работ по материалам аэрофотосъемки и ДДЗ	осуществлять сбор пространственных данных на основе обработки материалов ДДЗ	технологией обработки данных аэрофотосъемки и использования результатов в практической деятельности

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		4			
Контактная работа, в том числе:	58,2	58,2			
Аудиторные занятия (всего)					
В том числе:					
Занятия лекционного типа	18	18			
Лабораторные занятия					
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	36	36			

Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2			
Самостоятельная работа (всего)		50	50			
В том числе:						
<i>Курсовая работа</i>						
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>		30	30			
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>		6	6			
<i>Реферат</i>		4	4			
<i>Подготовка к текущему контролю</i>		10	10			
Контроль:						
Подготовка к экзамену						
Общая трудоемкость	час.	108		-	-	-
	в том числе контактная работа	58,2				
	зач. ед	3				

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Вводная лекция. Предмет и задачи дисциплины	4	2			2
2.	Электромагнитное поле. Электромагнитные излучения. Диапазоны электромагнитного излучения.	10	2	2		6
3.	Типы излучений. Состав атмосферы. Взаимодействие электромагнитных волн с атмосферой.	12	2	4		6
4.	Спектральные диапазоны, используемые в ДЗЗ. Источники излучения.	16	2	4		10
5	Технические средства получения изображений Земли в ДЗ. Типы орбит. Спутники для дистанционного изучения Земли.	26	4	12		10
6	Технология аэрофотосъемки. Основы фотограмметрии. Теория одиночного снимка.	22	4	8		10
7	Технологии создания топографических карт по аэрофотоснимкам.	14	2	6		6
	<i>Итого по дисциплине:</i>	108				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Вводная лекция. Предмет и задачи дисциплины	Предмет и задачи курса АКМЗ и Ф. Понятие "Дистанционное зондирование".	Устный опрос
2.	Электромагнитное поле. Электромагнитные излучения. Диапазоны электромагнитного излучения.	Электромагнитное поле. Электромагнитные излучения. Диапазоны электромагнитного излучения в природе.	Устный опрос
3.	Типы излучений. Состав атмосферы. Взаимодействие электромагнитных волн с атмосферой.	Три основных типа излучения. Взаимодействие электромагнитной энергии с телом. Регистрация излучения датчиком. Строение атмосферы и её состав. Основные слои атмосферы. Рассеяние, поглощение, ослабление излучения. Окна пропускания. Диапазоны электромагнитных волн задерживаемые атмосферой. Суммарная освещенность земной поверхности	Устный опрос
4.	Спектральные диапазоны, используемые в ДЗЗ. Источники излучения.	Источники излучения. Закон Планка. Спектральные диапазоны электромагнитного спектра, который используется для изучения Земли. Схема процессов отражения, рассеяния и поглощения электромагнитной энергии в атмосфере и на поверхности Земли.	Устный опрос
5.	Технические средства получения изображений Земли в ДЗ. Типы орбит. Спутники для дистанционного изучения Земли.	Классификация съемочных систем. Принципы работы различных съемочных систем: кадровое фотоаппараты; оптик-электронные сканеры; Радиолокационные съемочные системы; лидары. Типы и параметры орбит космических аппаратов для изучения Земли. Назначение спутников для ДЗЗ, их характеристики, параметры орбит. Типы съемочных систем, установленных на них, спектральные диапазоны съемок Земли.	Устный опрос. Реферат
6.	Технология аэрофотосъемки. Основы фотограмметрии. Теория одиночного снимка.	Классификация АФС. Плановая АФС, её параметры. Масштаб, базис фотографирования. Расстояние между маршрутами. Перекрытия аэрофотоснимков. Системы координат в фотограмметрии. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования снимка. Связь плоских и пространственных координат точек снимка. Зависимость между координатами точек местности и снимка.	Устный опрос
7.	Технологии создания	Стереотопографический и комбинированные	Устный опрос

	топографических карт по аэрофотоснимкам.	методы создания карт.	
--	--	-----------------------	--

2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Электромагнитное поле. Электромагнитные излучения. Диапазоны электромагнитного излучения.	Расчет освещенности земной поверхности в заданном диапазоне электромагнитного спектра	Контрольные задания
2.	Спектральные диапазоны, используемые в ДЗЗ. Источники излучения.	Атмосферная коррекция космических снимков на примере материалов спутника Landsat 7	Контрольные задания
3.	Технические средства получения изображений Земли в ДЗ. Типы орбит. Спутники для дистанционного изучения Земли.	Получение космических снимков через систему GLOVIS	Контрольные задания
4.	Технология аэрофотосъемки. Основы фотограмметрии. Теория одиночного снимка.	Работа с цифровым одиночным снимком. Imagine Работа с аэрофотоснимком и картой, Работа с серией снимков. Создание ортофотоплана	Контрольные задания
5.	Технологии создания топографических карт по аэрофотоснимкам.	Построение цифровой модели рельефа и цифровой модели местности в ПО Agisoft Photoscan	Контрольные задания

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Не предусмотрены	

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного материала	1. Книжников Ю.Ф. Аэрокосмические методы географических исследований. – М.: Университет, 2011. 410 2. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование: методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков : учебник для студентов вузов / И. К. Лурье ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Географ. фак. - М. : Книжный дом "Университет", 2008 3
2	Написание реферата	Написание и оформление рефератов. Учебно-методические указания для студентов геоинформатиков, утвержденные на заседании кафедры геоинформатики протокол №10 от 2.06.2017 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

Для реализация компетентного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий (интерактивного геоинформационного моделирования территорий, оптимизация пространственных размещений объектов, деловых и ролевых игр на примере разбора конкретных ситуаций –

20% объема аудиторных занятий) с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Предусматриваются встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов. В процессе преподавания дисциплины применяются образовательные технологии лекционно-семинарско-зачетной системы обучения и развития критического мышления. При чтении курсов модуля применяются такие виды лекций, как вводная, обзорная, проблемная, лекция-презентация. Обязательны компьютерные практикумы по разделам (дисциплинам) модуля.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Текущий контроль осуществляется в ходе проведения практических занятий в виде устного опроса, выполнения практических работ, рефератов. Перечень заданий к практическим занятиям приведен в фонде оценочных средств по дисциплине «Аэрокосмическое зондирование и фотограмметрия».

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Контрольные вопросы

1. Что такое солнечная постоянная?
2. Дать определение абсолютно черному телу?
3. От каких параметров зависит освещенность земной поверхности?
4. Зачем нужно знание освещенности земной поверхности?
5. Как влияет атмосфера на величину освещенности земной поверхности?
6. Объяснить, что такое оптическая толща атмосферы? Как меняется оптическая толща атмосферы с изменением длины волны излучения?
7. Почему оптическая толща атмосферы уменьшается с возрастанием длины волны?
8. Что такое горизонтальная метеорологическая дальность видимости?
9. Назначение аэрофотоаппарата (АФА).
10. Чем отличается космический фотоаппарат от АФА
11. Чем задается система координат аэрофотоснимка
12. Дайте определение фокусному расстоянию аэроснимка
13. Дайте определение главной точки снимка.
14. Дайте определение центральной проекции.
15. Связка проецирующих лучей.
16. Что относится к элементам внутреннего ориентирования аэроснимка?
17. Зачем необходимо знание элементов внутреннего ориентирования снимка
18. Как можно определить масштаб аэрофотоснимка с помощью топографической карты?

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Книжников, Юрий Фирсович. Аэрокосмические методы географических исследований [Текст] : учебник для студентов вузов / Ю. Ф. Книжников, В. И. Кравцова, О. В. Тутубалина. - М. : Академия, 2004. - 333 с., [16] л. цв. ил. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Библиогр.: с. 329-330. - ISBN 5769515295 : 225 р. 30 к.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. Электронная библиотека КубГУ. – Режим доступа: <http://docspace.kubsu.ru/docspace/handle/1/28>.
2. Официальный сайт научно-технической библиотеки СГГА. – Режим доступа: <http://lib.ssga.ru/>.
3. Электронно-библиотечная система научно-издательского центра «ИНФРАМ». – Режим доступа: <http://znanium.com/>.
4. Электронно-библиотечная система издательства «Лань». – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.
5. Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

По курсу предусмотрено проведение семинарских занятий, на которых дается основной систематизированный материал по тематике дисциплины. Проводятся практические занятия, на которых изучается инструментарий основных интернет ресурсов и специализированного программного обеспечения для работы с пространственными данными, размещенными в сети Интернет. По каждому разделу выполняется ряд практических заданий.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине «Аэрокосмическое зондирование и фотограмметрия», позволяющая студентам полноценно изучить отдельные темы, используя учебную литературу и ресурсы сети Интернет.

Методические рекомендации для подготовки к зачету

Итоговым контролем уровня усвоения материала студентами является зачет. Зачет проводится по вопросам из материала изученного курса. Для эффективной подготовки к зачету процесс изучения материала курса предполагает достаточно интенсивную работу не только на лекциях, но и с различными текстами, нормативными документами и информационными ресурсами.

Особое внимание надо обратить на то, что подготовка к зачету требует обращения не только к учебникам, но и к информации, содержащейся в СМИ, а также в Интернете.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

- Использование электронных презентаций при проведении лекционных занятий
- Выполнение интерактивных заданий на компьютере как в локальном ПО, так и в сети интернет
- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

- Геоинформационные пакеты: Arc GIS, SAGA, SAS Planet, Нева, Панорама
- Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).
- Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»).

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО)
2.	Семинарские занятия	Специальное помещение, оснащенное персональными компьютерами с доступом к сети Интернет и соответствующим программным обеспечением (ПО), указанным в п. 8.2
3.	Лабораторные занятия	Не предусмотрены
4.	Курсовое проектирование	Кабинет для выполнения курсовых работ
5.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, (кабинет)
6.	Текущий контроль, промежуточная	Аудитория, (кабинет)

	аттестация	
7.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.