

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Плешаков Владимир Александрович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 13.08.2024 09:08:42
Уникальный программный ключ:
cf3461e360a6506473208a5cc93ea97a503bcf72

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО
Декан факультета
природообустройства
 А.В. Скрипник
«31» августа 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
 С.И. Завалишин
«31» августа 2024 г.

Кафедра Геодезии, физики и инженерных сооружений

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ФОТОГРАММЕТРИЯ И ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ»

Направление подготовки
21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

Направленность (профиль)

«Геодезическое обеспечение землеустройства и кадастров»

Квалификация (степень) – бакалавр
Программа подготовки – бакалавриат
Форма обучения – очная

Барнаул 2024

Рабочая программа учебной дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 978 от 12.08.2020 по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», профиль «Кадастр недвижимости».

Программа рассмотрена на заседании кафедры геодезии, физики и инженерных сооружений, протокол № 1 от 23.08.2024 г.

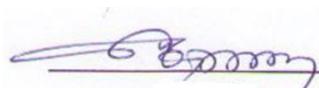
Заведующий кафедрой
геодезии, физики и инженерных сооружений
к.с.-х.н., доцент



А.В. Шишкин

Одобрена на заседании методической комиссии факультета природообустройства, протокол № 1 от «30» мая 2024г.

Председатель методической комиссии



Н.Ю. Боронина

Составители:

Старший преподаватель



Т.В. Патрушева

Оглавление

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине(модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
4. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	5
5. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий	7
6. Тематический план изучения дисциплины	9
7. Образовательные технологии	13
8. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	14
9. Ресурсное обеспечение.....	14
9.1. Перечень изданий основной и дополнительной учебной литературы	14
9.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	14
9.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	15
9.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет	15
9.5. Описание материально-технической базы	15
10. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины.....	16

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у студентов комплекса основных сведений и базовых понятий о дешифрировании снимков, фотограмметрической обработке и дистанционном зондировании Земли. Дать знания по созданию изображений с разных летательных аппаратов и разных электромагнитных волн, получать данные кадастровой информации с изображений дистанционного зондирования, производить фотограмметрическую обработку изображений с целью получения координат точек местности.

Задачи: студент должен:

- Знать основные термины, понятия, физические явления и законы в области фотограмметрии, дистанционного зондирования и картографии;
- Обладать способностью использовать материалы дистанционного зондирования при прогнозировании, планировании и организации территории
- Владеть методами и средствами обработки разнородной аэрокосмической информации для создания и обновления картографических материалов
- Владеть навыками использования различных материалов аэрокосмических съемок при землеустроительных проектных и кадастровых работах
- Знать технологии дешифрирования и цифровой фотограмметрической обработки снимков для целей создания кадастровых планов и карт
- Уметь формировать и строить цифровые модели местности и использовать автоматизированные методы получения и обработки картографической информации
- Уметь грамотно применять способы, современные технологии и графические средства изображения тематического содержания карт на уровне самостоятельного решения практических вопросов и творческого применения этих знаний при решении конкретных инженерных задач в землеустройстве и кадастре
- Владеть методами и средствами производства геодезических работ
- Владеть навыками подготовки отчетной документации по производству геодезических работ
- Владеть навыками разработки проекта производства геодезических работ и умеет прогнозировать ожидаемые результаты
- Воспитательной целью дисциплины является формирование у студентов широкого научного кругозора, творческого подхода при освоении изучаемого материала, а так же способности использовать новейшие достижения технического прогресса, овладевая своей профессией.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» изучается в обязательной части обязательных дисциплин блока 1

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

Перечень дисциплин к предшествующим знаниям изучаемой дисциплины: Геодезия; Высшая математика, Физика.

Перечень последующих изучаемых дисциплин: Картография, Прикладная фотограмметрия, Выпускная квалификационная работа.

4. Требования к результатам освоения содержания учебной дисциплины

Таблица 1 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых данной дисциплиной

Код и наименование компетенций (К), формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Код и наименование индикатора достижения (ИД) компетенции	Перечень результатов обучения (дескрипторов-Д), формируемых дисциплиной
ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	ИД-1опк.4 Владеет знаниями при определении порядка, способов и методов проведения измерений и наблюдений для получения информации, необходимой для решения профессиональных задач в области землеустройства и кадастров, а также порядка предоставления результатов проведенной работы	<ul style="list-style-type: none"> – Знает основные термины, понятия, физические явления и законы в области фотограмметрии, дистанционного зондирования и картографии – Обладает способностью использовать материалы дистанционного зондирования при прогнозировании, планировании и организации территории – Владеет методами и средствами обработки разнородной аэрокосмической информации для создания и обновления картографических материалов – Владеет навыками использования различных материалов аэрокосмических съемок при землеустроительных проектных и кадастровых работах – Знает технологии дешифрирования и цифровой фотограмметрической обработки снимков для целей создания кадастровых планов и карт
	ИД-2опк.4 Применяет возможности информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, используемых для решения профессиональных задач в области землеустройства и кадастров	<ul style="list-style-type: none"> – Умеет формировать и строить цифровые модели местности и использовать автоматизированные методы получения и обработки картографической информации – Умеет грамотно применять способы, современные технологии и графические средства изображения тематического содержания карт на уровне самостоятельного решения практических вопросов и творческого применения этих знаний при решении конкретных инженерных задач в землеустройстве и кадастре
	ИД-3опк.4 Определяет необходимый инструментальный для проведения измерений, наблюдений и использует навыки обра-	<ul style="list-style-type: none"> – Владеет методами и средствами производства геодезических работ – Владеть навыками подготовки отчетной документации по производству геодезических работ

	ботки и представления результатов проведенных измерений и наблюдений с оптимально подобранным прикладным аппаратно-программным средством	– Владеет навыками разработки проекта производства геодезических работ и умеет прогнозировать ожидаемые результаты
--	--	--

5. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Для освоения программы предусматриваются следующие виды занятий: лекции, лабораторные занятия, практические занятия, самостоятельная работа. Распределение программного материала по видам занятий и последовательность его изучения определяются рабочим учебным планом (табл. 2)

Таблица 2 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебным планам, час

Вид занятий	Очное		
	Всего	в т.ч. по семестрам	
1. Аудиторные занятия, часов, всего	66		
1.1 Лекции	34	16	18
1.2. Лабораторные работы	32	16	16
1.3. Практические (семинарские) занятия			
2. Контактная работа			
3. Самостоятельная работа, часов, всего	58	20	38
3.1. Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)			
3.2. Расчетно-графическая работа (РГР)			
3.3. Контрольная работа	20	10	10
3.4 Промежуточная аттестация (зачет)	4	4	
4. Промежуточная аттестация (сдача экзамен)	8		8
Итого часов (стр. 2 + стр. 3+ стр. 4)	144	62	82
Форма промежуточной аттестации	З, Э	3	Э
Общая трудоемкость, зачетных единиц	4		

Вид занятий	Очное		Заочное/очно-заочное		
	Всего	в т.ч. по семестрам	Всего	в т.ч. по семестрам (сессиям)**	
1. Аудиторные занятия, часов, всего			18		
1.1 Лекции			6	6	
1.2. Лабораторные работы			12	6	6
1.3. Практические (семинарские) занятия					
2. Контактная работа			18	12	6
3. Самостоятельная работа, часов, всего			117	58	59
3.1. Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)					
3.2. Расчетно-графическая работа (РГР)					
3.3. Контрольная работа					
3.4 Промежуточная аттестация (зачет)					

4. Промежуточная аттестация (сдача экзамен)				9	4	5
Итого часов (стр. 2 + стр. 3+ стр. 4)				144	82	
Форма промежуточной аттестации				Э, Э	Э	Э
Общая трудоемкость, зачетных единиц				4		

*З – зачет, Э – экзамен, ЗО – зачет с оценкой

**Установочные лекции считать вместе с часами следующего семестром

6. Тематический план изучения учебной дисциплины

Таблица 3 – Тематический план изучения дисциплины, реализуемой по учебным планам указанным, на обороте титульного листа настоящего документа

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля	Код компетенции
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
Общие сведения о фотограмметрии	Понятие о фотограмметрии. Основные виды и методы фототопографических съемок. Краткая история развития фотограмметрии. Основные понятия. Электромагнитное излучение, спектр, источники излучения. Взаимодействие электромагнитных волн с атмосферой при проведении аэрокосмических съемок. Взаимодействие электромагнитных волн с объектами земной поверхности.	2/1	2/1		2/6	УО	ОПК-4
Аэрокосмические съемочные системы	Виды воздушного фотографирования Классификация съемочных систем. Фотографические съемочные системы. Сканирующие системы. Тепловые системы. Телевизионные системы. Лазерные системы. Радиолокационные системы.	2/1	2/1		4/6	ЛР, УО	ОПК-4
Дешифрирование снимков	Сущность и виды дешифрирования. Методы и способы дешифрирования. Задачи и содержание кадастрового дешифрирования снимков. Подготовительные работы при дешифрировании снимков для создания кадастровых карт. Технология кадастрового дешифрирования и контроль результатов. Дешифрирование снимков поселений для целей кадастра и инвентаризации земель. Основные характеристики материалов дистанционного зондирования. Особенности космической фотосъемки. Космические системы дистанционного зондирования.	2	6/2		4/6	УО ЛР	ОПК-4
Производство аэрокосмической съемки земной поверхности	Носители съемочной аппаратуры. Виды съемки. Основные технические требования к аэрофотосъемочным работам. Технические показатели к аэрофотосъемке и оценка качества результатов съемки. Выбор съемочной аппаратуры и условий съемки для выполнения дешифровочных работ при составлении кадастровых карт и планов.	2/1	2/2		4/6	ЛР	ОПК-4
Геометрические основы фотограмметрии	Понятие центральной проекции. Элементы и свойства центральной проекции. Теорема Шаля. Эпюры Перспектива точки и прямой на предметной плоскости. Масштаб перспективы.	2	2/0		4/6	УО	ОПК-4

Геометрический анализ одиночного снимка	Системы координат в фотограмметрии. Элементы внутреннего ориентирования снимка. Элементы внешнего ориентирования снимка. Матрица направляющих косинусов. Формулы связи координат соответствующих точек местности и снимка. Формулы связи координат соответствующих точек снимка и местности. Формулы связи координат соответствующих точек местности и горизонтального снимка. Определение элементов внешнего ориентирования снимка по опорным точкам. Масштаб изображения на снимке. Искажение масштаба и смещение точек, вызванные влиянием угла наклона снимка. Линейные смещения, вызванные влиянием рельефа местности. Влияние кривизны Земли на положение точек снимка. Трансформирование снимка. Формулы связи координат точек горизонтального и наклонного снимков, полученных из одного центра проекции. Понятие о фотопланах и фотосхемах.	6/1	2/1		4/6	УО ЛР	ОПК-4
Теория пары снимков	Понятие стереопары и ее геометрический смысл. Элементы ориентирования пары снимков. Прямая фотограмметрическая засечка. Основные формулы идеального случая съемки. Понятие элементов взаимного ориентирования пары снимков. Уравнение взаимного ориентирования. Определение элементов взаимного ориентирования по опорным точкам. Строгий способ определения элементов взаимного ориентирования. Точность определения взаимного ориентирования. Неопределенность взаимного ориентирования. Связь угловых элементов внешнего ориентирования снимков стереопары.	4/1	4/1		4/6	УО ЛР	ОПК-4
Построение фотограмметрической модели	Построение фотограмметрической модели по паре снимков Внешнее ориентирование модели. Определение элементов внешнего ориентирования модели по опорным точкам. Определение координат точек местности по стереопаре снимков методом двойной обратной фотограмметрической засечки.	2/1	4/2		4/6	УО ЛР	ОПК-4
Пространственная фототриангуляция	Сущность пространственной фототриангуляции. Классификация методов фототриангуляции. Понятие об аналитической фототриангуляции. Построение сети из частично зависимых моделей. Построение сети из независимых моделей. Построение сети из зависимых моделей. Уравнивание связей проектирующих лучей. Устранение деформации маршрутной сети по опорным точкам. Объединение в блок независимых маршрутов. Уравнивание независимых моделей. Уравнивание связей проектирующих лучей. Точность фототриангуляционных сетей. Требования к густоте и размещению опорных точек. Технология построения фотограмметрической сети	4	6/2		4/6	УО ЛР	ОПК-4
Цифровая обработка аэрокосмических изображений	Понятие цифрового изображения. Способы получения цифрового изображения. Характеристики цифрового изображения. Преобразования цифровых изображений. Внутреннее ориентирование снимков. Выбор точек и построение фотограмметрических моделей. Построение и уравнивание фототриангуляционной сети. Способы представления цифровой модели рельефа. Фотограмметрическая технология построения цифровой модели рельефа. Технология и оценка точности ортотрансформирования изображений.	4	2/0		4/6	УО	ОПК-4

Использование материалов аэро-космических съемок для целей сельского хозяйства, землеустройства, кадастра, мониторинга земель и экологии	<p>1. Мониторинг земель с использованием материалов аэро- и космических снимков: Обоснование возможностей использования аэро- и космических снимков при выполнении земельно-учетных работ. Использование материалов аэро- и космических съемок при инвентаризации и учете земель, зонировании и качественной оценке земель, мониторинге границ землевладений и землепользований. Использование цифровых моделей для создания баз земельно-кадастровых данных. Автоматизированное составление тематических карт. Особенности кадастрового мониторинга городских территорий. Технологические схемы инвентаризации земель по материалам аэрофотосъемки Экономическая эффективность использования материалов аэро- и космических съемок в землеустройстве.</p> <p>2. Использование материалов аэро- и космической съемки при обследовании сельскохозяйственных земель и выполнении изысканий сельскохозяйственного назначения: Исследование почвенного покрова. Почвенное картографирование. Изучение динамики водной и ветровой эрозии. Геоботанические обследования. Наблюдение за состоянием с/х угодий. Наблюдение за функционированием осушительных и мелиоративных систем.</p> <p>3. Использование материалов аэро- и космической съемки в процессе выполнения землеустроительных работ: Землеустроительное обследование территорий. Особенности составления землеустроительных проектов и перенесения проектов в натуру по фотокартам. Использование фотограмметрических методов при проектировании противоэрозионных мероприятий и дорог местного значения. Наблюдение за освоением проектов землеустройства и использованием земель.</p> <p>4. Экологический мониторинг территорий: Анализ материалов дистанционного зондирования для прогнозирования экологического состояния территорий. Методы использования материалов дистанционного зондирования при решении различных задач экологического мониторинга. Особенности экологических исследований городских территорий.</p>	4			4/6	УО	ОПК-4
	Выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения)				0/9		
	Подготовка к экзаменам				10/30		
	Подготовка к зачетам				6/12		
	Всего	34/6	32/12		58/117		

* - в числителе очное, знаменателе – заочное, очно-заочное защита лабораторной работы (ЛР); выполнение контрольной работы (К), расчетно-графической работы (РГР), домашнего задания (ДЗ); написание реферата (Р), эссе (Э); коллоквиум (КЛ); тестирование (Т); выполнение индивидуального задания (ИЗ); устный опрос (УО), письменный опрос (ПО), домашнее задание (ДЗ).

Таблица 4 –Темы лабораторных работ

№	Наименование темы	Количество часов
1.	Взаимодействие электромагнитных волн с объектами земной поверхности.	2/1
2.	Фотографические съёмочные системы	2/1
3.	Дешифрирование снимков поселений для целей кадастра и инвентаризации земель.	6/2
4.	Технические показатели к аэрофотосъёмке и оценка качества результатов съёмки.	2/2
5.	Масштаб перспективы	2/0
6.	Влияние кривизны Земли на положение точек снимка. Трансформирование снимка.	2/1
7.	Строгий способ определения элементов взаимного ориентирования. Точность определения взаимного ориентирования.	4/1
8.	Построение фотограмметрической модели по паре снимков	4/2
9.	Построение сети из частично зависимых моделей	6/2
10.	Фотограмметрическая технология построения цифровой модели рельефа.	2/0
	ИТОГО	32/12

* - в числителе очное, знаменателе - заочное

Таблица 5 –Темы практических работ

№	Наименование темы	Количество часов
1.		
	ИТОГО	0

* - в числителе очное, знаменателе - заочное

Таблица 6 - Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

№ п/п	Вид СРС	Количество часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
1.	Подготовка к лабораторному занятию «Взаимодействие электромагнитных волн с объектами земной поверхности» и оформление работы	2/6	Защита	1. Байкалова Т. В. Дешифрирование аэрофотоснимков: методические указания для выполнения лабораторных работ / Т. В. Байкалова. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 30 с. 2. Байкалова Т. В. Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий: учебное пособие / Т. В. Байкалова. - Барнаул, Изд-во АГАУ, 2010 г. – 186 с.
2.	Подготовка к лабораторному занятию «Фотографические съемочные системы» и оформление работы	4/6	Защита	
3.	Подготовка к лабораторному занятию «Дешифрирование снимков поселений для целей кадастра и инвентаризации земель» и оформление работы	4/6	Защита	
4.	Подготовка к лабораторному занятию «Технические показатели к аэрофотосъемке и оценка качества результатов съемки» и оформление работы	4/6	Защита	
5.	Подготовка к лабораторному занятию «Масштаб перспективы» и оформление работы	4/6	Защита	
6.	Подготовка к лабораторному занятию «Влияние кривизны Земли на положение точек снимка. Трансформирование снимка» и оформление работы	4/6	Защита	
7.	Подготовка к лабораторному занятию «Строгий способ определения элементов взаимного ориентирования.» и оформление работы	4/6	Защита	
8.	Подготовка к лабораторному занятию «Построение фотограмметрической модели по паре снимков» и оформление работы	4/6	Защита	
9.	Подготовка к лабораторному занятию «Построение сети из частично зависимых моделей» и оформление работы	4/6	Защита	
10.	Подготовка к лабораторному занятию «Технология построения фотограмметрической сети» и оформление работы	4/6	Защита	
11.	Подготовка к лабораторному занятию «Фотограмметрическая технология построения цифровой модели рельефа» и оформление работы	4/6	Защита	
12.	Выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения)	0/9	Контрольная работа	Основная и дополнительная литература
13.	Подготовка к зачету	6/12	зачет	Основная и дополнительная литература
14.	Подготовка экзамену	10/30	экзамен	Основная и дополнительная литература (приложение 2)
	Итого часов	58/117		

Обучение студентов с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об организации обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья в ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ»

7. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах по дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» в соответствии с настоящей программой

составляет 15%.

Таблица 7 – Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях

№	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов
1	Л	мультимедийные презентации лекционного материала	24
2	ЛР	Использование компьютерной программы ENVI для обработки данных дистанционного зондирования	16
Итого:			40

* - в числителе очное, знаменателе - заочное

8. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств по дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» приведен в отдельном документе.

9. Ресурсное обеспечение

9.1. Перечень изданий основной и дополнительной учебной литературы

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине приведен в приложении 2.

9.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

1. Байкалова Т. В. Дешифрирование аэрофотоснимков: методические указания для выполнения лабораторных работ / Т. В. Байкалова. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 30 с.
2. Байкалова Т. В. Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий: учебное пособие / Т. В. Байкалова. - Барнаул, Изд-во АГАУ, 2010 г. – 186 с.
3. Байкалова Т. В. Определение геодезических координат точек местности учебно-методическое пособие / Т. В. Байкалова. - Барнаул: Концепт, 2011. – 57 с.
4. Гук, А. П. Фотограмметрия и дистанционное зондирование : учебное пособие / А. П. Гук. — Новосибирск : СГУГиТ, 2018. — 248 с. — ISBN 978-5-906948-89-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157317> (дата обращения: 10.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Ниязгулов, У. Д. Фотограмметрия и дистанционное зондирование : учебное пособие / У. Д. Ниязгулов. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020. — 543 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175890> (дата обращения: 10.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Соловьев, А. Н. Фотограмметрия и дистанционное зондирование земли : учебное пособие / А. Н. Соловьев. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2021. — 84 с. — ISBN 978-5-9239-1256-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/191118> (дата обращения: 10.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Функционирующая в вузе электронная информационно-образовательная среда, которая обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.
2. Пакет программ OpenOffice для работы с текстовыми документами, электронными таблицами и для создания презентаций.
3. Электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренной рабочей программой дисциплины, находящиеся в свободном доступе через электронный каталог библиотеки Алтайского ГАУ.
4. ЭБС: ЛАНЬ – e.lanbook.com; ZNANIUM.COM– znanium.com; BOOK.RU– book.ru; РУ-КОНТ – lib.rucont; научная электронная библиотека – elibrary.ru
5. Пакет программ: Wilo-Select 4 для решения задач.
6. Пакет программ: ENVI 5.0 для выполнения лабораторных работ.

9.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. Федеральный фонд данных дистанционного зондирования Земли <http://www.next.gptl.ru>
2. Научный центр оперативного мониторинга Земли АО «Российские космические системы» (НЦ ОМЗ) <https://ntsomz.ru>

9.5. Описание материально-технической базы

Для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации имеются учебные аудитории, а также помещения для выполнения самостоятельной работы, хранения и обслуживания учебного оборудования.

Таблица 8 – Перечень материально-технического обеспечения

№ауд.	Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень оборудования
406 кор.7а	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы	Доски учебные 1600×1200 мм Стол одно тумбовый Стул для преподавателя Стол аудиторный Стул аудиторный
407 кор.7а	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и	Доски учебные 1600×1200 мм Стол одно тумбовый Стул для преподавателя Стол аудиторный Стул аудиторный

	промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы	
105 кор.7а	Лаборатория геоинформационных систем и САПР (для самостоятельной работы)	Персональный компьютер в комплекте. Доска 120*150 магн.сух.с1283. Жалюзи (210x250)см персик. Коммутатор AlliedTelesis 16 портов 10/100 TX 19 а. Стол компьютерный Стол преподавателя . Стол ученический Стул для преподавателя.
245а гл. корп., 245б гл. кроп.	Абонемент и читальный зал научной литературы – помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель, компьютеры с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», доступом к информационно-образовательной среде Алтайского ГАУ.

10. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины

Для формирования четкого представления об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине с самого начала учебного курса обучающийся должен ознакомиться с рабочей программой дисциплины: с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, перечнем знаний и умений, которыми в процессе освоения должен владеть обучающийся.

Систематическое выполнение учебной работы на лекционных занятиях, семинарских (лабораторных), а также выполнение самостоятельной работы позволит успешно освоить дисциплину.

1. Лекционные занятия направлены на формирование теоретических знаний по дисциплине.

В процессе занятий лекционного типа:

- слушать, конспектировать излагаемый преподавателем материал;
- усваивать информацию, преподносимую лектором;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций;

При затруднениях в восприятии материала требует обратиться к литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, то обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на занятиях практического (семинарского) или (лабораторного) типа.

2. Лабораторные занятия направлены на формирование практических умений, связанных с организацией активного взаимодействия участников образовательного процесса по изучению материала, закреплению практических навыков для решения профессиональных задач.

При подготовке к занятиям необходимо повторить лекционный материал по изучаемой теме, изучить материал, рекомендованный преподавателем по спискам литературы.

Подготовка к лабораторным занятиям преследует две основные цели: первое - повторение изученного материала. Для этого используются конспекты лекций, рекомендованная основная и дополнительная литература; второе - углубление знаний по теме. Лабораторные занятия служат для закрепления теоретических основ, излагаемых в лекциях, получения практических навыков решения профессиональных задач. Они проходят с использованием стендов, методических указаний, учебно-наглядных пособий, в которых отражен необходимый минимум задач для освоения разделов и тем дисциплины.

Завершающей частью лабораторной работы является оформление работы в виде отчета. Содержание отчета определяется темой занятия и может включать в себя вопросы различного характера. Так при проведении лабораторной работы в состав отчета могут входить: краткое описание методики выполнения работы; план-схема территории съемки; необходимые расчеты по обработке полученной информации; анализ полученных данных и общее заключение (выводы).

Дополнительные и индивидуальные требования изложены в методических пособиях к каждой лабораторной работе.

3. Цель самостоятельной работы студентов – развивать умение выбрать нужную информацию по заданной теме или отдельному вопросу, критически анализировать литературу по предложенным проблемам, систематизировать и оформлять прочитанное в виде кратких ответов и докладов.

В процессе выполнения самостоятельной работы:

- самостоятельно систематизировать и анализировать материал по изучаемой теме;
- изучить литературу, справочные и научные источники, включая зарубежные;
- уточнить основные понятия по изучаемой теме;
- выполнение заданных преподавателем заданий;
- делать на основе анализа соответствующие выводы по рассматриваемому материалу;
- развивать умение четко и ясно излагать свои мысли письменно (реферат) или устно (доклад).

4. Цель контрольной работы - проверка развития навыков, усвоения и закрепления материала, полученных при изучении дисциплины, и выполняется студентами заочного обучения. Работа выполняется по индивидуальным заданиям машинописным или рукописным текстом. Работа дает возможность установить степень усвоения материала и умение применять знания, полученные при изучении дисциплины. Работа способствует овладению материалом, прививает навыки в самостоятельном решении практических вопросов и в работе с литературой.

Аннотация учебной дисциплины
Б1.О.21 Фотограмметрия и дистанционное зондирование

Цель дисциплины: формирование у студентов комплекса основных сведений и базовых понятий о дешифрировании снимков, фотограмметрической обработке и дистанционном зондировании Земли. Дать знания по созданию изображений с разных летательных аппаратов и разных электромагнитных волн, получать данные кадастровой информации с изображений дистанционного зондирования, производить фотограмметрическую обработку изображений с целью получения координат точек местности.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№ п/п	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной
1.	Способен проводить измерения и наблюдения обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств (ОПК-4)

Трудоемкость дисциплины, реализуемой по учебному плану

Вид занятий	Очное			Заочное/очно-заочное		
	Всего	в т.ч. по семестрам		Всего	в т.ч. по семестрам (сессиям)**	
1. Аудиторные занятия, часов, всего	66			18		
в том числе						
1.1. Лекции	34	16	18	6	6	
1.2. Лабораторные работы	32	16	16	12	6	6
1.3. Практические (семинарские) занятия						
2. Контактная работа				18	12	6
3. Самостоятельная работа, часов, всего	58	20	38	117	58	59
в том числе						
3.1. Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)						
3.2. Расчетно-графическая работа (РГР)						
3.3. Контрольная работа	20	10	10			
3.4 Промежуточная аттестация (зачет)	4	4				
4. Промежуточная аттестация (сдача экзамен)	8		8	9	4	5
Итого часов (стр. 2 + стр. 3+ стр. 4)	144	62	82	144	82	

Форма промежуточной аттестации	З, Э	З	Э	Э, Э	Э	Э
Общая трудоемкость, зачетных единиц	4			4		

Перечень изучаемых разделов дисциплины:

1. Общие сведения о фотограмметрии
2. Аэрокосмические съемочные системы
3. Дешифрирование снимков
4. Производство аэрокосмической съемки земной поверхности
5. Геометрические основы фотограмметрии
6. Геометрический анализ одиночного снимка
7. Теория пары снимков
8. Построение фотограмметрической модели
9. Пространственная фототриангуляция
10. Цифровая обработка аэрокосмических изображений
11. Использование материалов аэрокосмических съемок для целей сельского хозяйства, землеустройства, кадастра, мониторинга земель и экологии

Приложение 2 к программе
учебной дисциплины
Фотограмметрия и дистан-
ционное зондирование
(наименование дисциплины)

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной
учебной литературы по дисциплине

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (количество экземпляров или ссылка на ЭБС)
1.	Гук, А. П. Фотограмметрия и дистанционное зондирование : учебное пособие / А. П. Гук. — Новосибирск : СГУГиТ, 2018. — 248 с. — ISBN 978-5-906948-89-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157317	ЭБС «Лань»
2.	Ниязгулов, У. Д. Фотограмметрия и дистанционное зондирование : учебное пособие / У. Д. Ниязгулов. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020. — 543 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/175890	ЭБС «Лань»
3.	Соловьев, А. Н. Фотограмметрия и дистанционное зондирование земли : учебное пособие / А. Н. Соловьев. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2021. — 84 с. — ISBN 978-5-9239-1256-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/191118 .	ЭБС «Лань»
4.	Байкалова, Т. В. Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий : учебное пособие / Т. В. Байкалова ; АГАУ. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2010. - 186 с. - 33.70 р. - Текст : непосредственный.	8
5.	Лимонов, А. Н. Фотограмметрия и дистанционное зондирование : учебник для вузов / А. Н. Лимонов, Л. А. Гаврилова. - М. : Академический проект, 2016. - 296 с. - (Gaudeamus: Библиотека геодезиста и картографа). - ISBN 978-5-8291-1878-5 : 649.00 р., 736.00 р., 844.00 р., 649.00 р. - Текст : непосредственный.	21
6.	Любимов, А. В. Дистанционные (аэрокосмические) методы комплексной оценки лесных ресурсов : учебное пособие / А. В. Любимов, С. В. Вавилов, А. В. Грязькин. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 144 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/139309 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ~Б. ц. - Текст : электронный.	ЭБС «Лань»
7.	Перфилов, В. Ф. Геодезия : учебник / В. Ф. Перфилов, Р. Н. Скогорева, Н. В. Усова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2008. - 350 с. : ил. - ISBN 978-5-06-004818-6 : 388.30 р. - Текст : непосредственный.	49
8.	Сухих, В. И. Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве : учебник для вузов / В. И. Сухих ; Марийский ГТУ. - Йошкар-Ола : МарГТУ, 2005. - 392 с. - ISBN 5-8158-0457-6 : 511.00 р. - Текст : непосредственный.	40
9.	Уваров, А. И. Прикладная геодезия : учеб. пособие : в 2 ч / А. И. Уваров, Н. А. Пархоменко. - Омск : Омский ГАУ. - URL: http://e.lanbook.com/book/64877 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - Текст : электронный.	Сайт Алтайского ГАУ ЭК библиотеки

Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной
учебной литературы по учебной дисциплине

п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (количество экземпляров или ссылка на ЭБС)
10.	Дистанционное зондирование и фотограмметрия: практикум / В. Л. Быков, Л. В. Быков, Б. В. Зарайский, С. И. Шерстнёва. - Омск : Омский ГАУ, 2017. - 84 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/102200 .	Сайт Алтайского ГАУ ЭК библиотеки

	Режим доступа: для автор. пользователей. - ISBN 978-5-89764-603-6 : ~Б. ц. - Текст : электронный.	
11.	Любимов, А. В. Аэрокосмические методы и геоинформационные системы в лесоведении, лесоводстве, лесоустройстве и лесной таксации : англо-русский словарь специальных терминов и определений / А. В. Любимов, А. В. Грязькин, А. А. Селиванов. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 376 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/119627 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ~Б. ц. - Текст : электронный.	Сайт Алтайского ГАУ ЭК библиотеки
12.	Макарычев, С. В. Основы физических знаний : учебное пособие для вузов / С. В. Макарычев, А. А. Левин. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2008. - 276 с. - Загл. с титул. экрана. - Имеется печ. аналог. - ~Б. ц. - Текст : электронный.	Сайт Алтайского ГАУ ЭК библиотеки
13.	Трофимова, Т. И. Краткий курс физики с примерами решения задач : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова. - 2-е изд., стер. - М. : КНОРУС, 2011. - 280 с. - ISBN 978-5-406-01404-2 : 99.00 р. - Текст : непосредственный.	35
14.	Фотограмметрия и дистанционное зондирование : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 21.03.02 землеустройство и кадастры / сост.: Т. Л. Кудрявцева, А. А. Чепцова. - Уссурийск : Приморская ГСХА, 2015. - 100 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/149277 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ~Б. ц. - Текст : электронный.	Сайт Алтайского ГАУ ЭК библиотеки

Составители:

Старший преподаватель _____

Т.В. Патрушева

Список верен

Должность работника библиотеки

подпись

И.О. Фамилия