



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт агrobiотехнологий и землепользования
Кафедра землеустройства и кадастров

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
и цифровизации, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«02» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Фотограмметрия и дистанционное зондирование

Направление подготовки
21.03.02 Землеустройство и кадастры

Направленность (профиль) подготовки
Землеустройство

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2025 г.

Составитель:

К.Т.Н. доцент

Должность, ученая степень, ученое звание

Логинов Николай Александрович

Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры
землеустройство и кадастры «25» апреля 2025 года (протокол № 12)

Заведующий кафедрой:

кандидат с/х наук, доцент

Должность, ученая степень, ученое звание

Сулейманов Салават Разяпович

Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии института агrobiотехнологий
и землепользования «28» апреля 2025 года (протокол № 7)

Председатель методической комиссии:

кандидат с/х наук, доцент

Должность, ученая степень, ученое звание

Сержанова Альбина Рафаиловна

Ф.И.О.

Согласовано:

Директор

Сержанов Игорь Михайлович

Ф.И.О.

Протокол Ученого совета института № 9 от «28» апреля 2025 года

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, направленность (профиль) «Землеустройство», обучающийся по дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2 Способен использовать знания для разработки предложений по планированию и рациональному использованию земель и их охране		
ПК-2.1	Определяет порядок, сроки, методы выполнения проектных землеустроительных работ и обосновывает технические и организационные решения	Знать: метрические и дешифровочные свойства аэро- и космических изображений, получаемых различными съёмочными системами; изучение технологий дешифрирования снимков для целей создания кадастровых планов Уметь: формировать заказ на специализированные аэро- и космические съёмки; оценить качество выполнения заказа, а также оценить пригодность материалов съёмок, выполненных другими организациями и ведомствами Владеть: терминологией, принятой в дистанционном зондировании; способностью ориентироваться в специальной литературе
ПК-2.4	Обрабатывает материалы инженерных изысканий, наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды и земельных ресурсов	Знать: технологии цифровой фотограмметрической обработки снимков для создания планов и карт для целей городского кадастра Уметь: выполнять комплекс фотограмметрических преобразований снимков для получения специальной метрической информации; выполнять специальные виды дешифрирования Владеть: способностью использовать материалы дистанционного зондирования при прогнозировании, планировании и организации территории АТО в схемах землеустройства и территориального планирования; навыками создания и обновления цифровых моделей местности и других картографических мате-

		риалов
--	--	--------

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины». Изучается в 6 семестре, 3 курса очной, заочной формы обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Геодезия», «Спутниковые методы измерения в землеустройстве», «Современные цифровые технологии в землеустройстве и кадастрах».

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Спутниковые методы измерения в землеустройстве», «Современные цифровые технологии в землеустройстве и кадастрах»

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 часа.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очная форма	Заочная форма
	Семестр 6	Курс 4. Сессия 2.
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	65	15
в том числе:		
- лекции, час	26	6
в том числе в виде практической подготовки, час	0	0
- лабораторные занятия, час	38	8
в том числе в виде практической подготовки, час	0	0
- экзамен, час	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	61	129
в том числе:		
-подготовка к лабораторным занятиям, час	29	70
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	32	50
- выполнение контрольных работ, час	0	14

- подготовка к экзамену, час		18	10
Общая трудоемкость	час	144	144
	з.е.	4	4

4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий
(в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах							
		лекции		лабораторные работы		всего аудиторных часов		самостоятельная работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Физические основы аэро и космических съёмок	2	2	2	2	4	4	6	21
2	Аэро-и космические съёмочные системы	4	2	8	2	12	4	6	21
3	Производство аэро-космической съёмки.	2	0	5	2	7	2	6	20
4	Геометрические свойства аэроснимка.	7	0	2	2	9	2	20	20
5	Процессы, обеспечивающие преобразование аэроснимка в цифровые модели местности.	5	0	8	0	13	0	6	20
6	Ортофотопланы. Технология создания ортофотопланов	5	0	5	0	10	0	8	20
	Итого	25	4	30	8	55	12	52	122

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час			
		очная		заочная	
		всего	в том числе в виде практической подготовки	всего	в том числе в виде практической подготовки
1	Раздел 1. Физические основы аэро и космических съёмок				

Лекции					
1.1	Основные понятия и термины.	2	0	2	0
Лабораторные работы					
1.2	Расчет задания на аэрофотосъемку	2	0	2	0
2	Раздел 2. Аэро-и космические съёмочные системы				
Лекции					
2.1	Классификация съёмочных систем.	2	0	2	0
2.2	Основные критерии съёмочных систем.	2	0	0	0
2.3		0	0	0	0
Лабораторные работы					
2.4	Накидной монтаж. Оценка качества аэрофотосъемки. Ограничение рабочей площади АФСн	8	0	2	0
3	Раздел 3. Производство аэрокосмической съёмки.				
Лекции					
3.1	Технические показатели аэрофото-съёмки.	1	0	0	0
3.2	Оценка качества материалов аэро- фото-съёмки	1	0	0	0
Лабораторные работы					
3.3	Основы дешифрирования АФСн. Привязка АФСн к топографической карте. Графические способы переноса информации с АФСн на топографическую основу.	5	0	2	0
4	Раздел 4. Геометрические свойства аэроснимка.				
Лекции					
4.1	Основные элементы центральной проекции	2	0	0	0
4.2	Смещение точек снимка вследствие влияния его наклона.	1	0	0	0
4.3	Изменение масштаба снимка вследствие его наклона.	2	0	0	0
4.4	Смещение точек снимка вследствие влияния рельефа местности	2	0	0	0
Лабораторные работы					
4.5	Определение горизонтальных масштабов АФСн и высоты фотографирования	2	0	2	0
5	Раздел 5. Процессы, обеспечивающие преобразование аэроснимка в цифровые модели местности.				
Лекции					
5.1	Системы координат, применяемые в фотограмметрии.	1	0	0	0
5.2	Элементы ориентирования одиночного снимка.	1	0	0	0
5.3	Аналитическое трансформирование снимков.	2	0	0	0
5.4	Прямая и обратная фотограмметрическая засечка	1	0	0	0
Лабораторные работы					
5.5	Стереоскопическая модель местности. Глазомерно-стереоскопическое наблюдение АФСн, измерение модели объекта.	8	0	0	0
6	Раздел 6. Ортофотопланы. Технология создания ортофотопланов				
Лекции					
6.1	Ортофотоплан математическая основа создания картографической продукции при землеустройстве, ведении кадастров и мониторинге земель. Технологическая схема создания ортофотоплана.	1	0	0	0

6.2	Расчёт параметров АФС.	1	0	0	0
6.3	Сканирование аналоговых аэроснимков	1	0	0	0
6.4	Планово-высотная привязка снимков	1	0	0	0
6.5	Понятие о фототриангуляции	1	0	0	0
<i>Лабораторные работы</i>					
6.6	Прокладка трассы автомобильной дороги на АФСн	5	0	0	0

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. 1. Обиралов А.И., Лимонов А.Н., Гаврилова Л.А. Фотограмметрия и дистанционное зондирование/ А.И. Обиралов, А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова // -М.: Колосс. 2006.
2. 2. Краснопевцев Б.В. Фотограмметрия. / Б.В. Краснопевцев // – М., МИИГАИК, 2008.
3. 3. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов.// – М.: ЦНИИГАиК, 2002.
4. 4. Цветков В.Я. Дистанционное зондирование / Цветков В.Я. // Учебное пособие. - М.: Московский государственный университет геодезии и картографии, 2008.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование»

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. 1. Быков В.Л. Дистанционное зондирование и фотограмметрия: практикум / Быков В.Л., Быков Л.В., Зарайский Б.В., Шерстнёва С.И.: Омский ГАУ им. П.А. Столыпина, 2017. – 84 с.
2. 2. Зарайский Б.В. Дистанционное зондирование и фотограмметрия (топографическое дешифрирование): учебное пособие / Зарайский Б.В., Пушак О.Н., Шерстнёва С.И. Омский ГАУ им. П.А. Столыпина, 2018. – 108 с.
3. 3. Браверман Б. А. Программное обеспечение геодезии, фотограмметрии, кадастра, инженерных изысканий: учебное пособие / Браверман Б. А. Изд.-во: Инфра- Инженерия , 2018. – 204 с.

Дополнительная учебная литература:

1. 1. Логинов Н.А. Фотограмметрия и дистанционное зондирование: методическое указание / Логинов Н.А., С.В. Сочнева, Н.В. Трофимов, С.Р. Сулейманов – КазГАУ, 2016. - 28 с.
2. 2. Логинов Н.А. Фотограмметрия и дистанционное зондирование цифровыми фотограмметрическими системами: учебное пособие / Логинов Н.А., Трофимов Н.В., Сулейманов С.Р., Сочнева С.В. Сафиоллин Ф.Н. КазГАУ, 2017. - 79 с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. www.mcsx.ru/ Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации
2. www.economy.gov.ru Официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации
3. www.rosreestr.ru/ Официальный сайт Федеральной государственной службы регистрации, кадастра и картографии
4. www.mgi.ru/ Официальный сайт Федерального агентства по управлению государственным имуществом Российской Федерации
5. <http://www.mzio.tatarstan.ru> Официальный сайт Министерства земельных и имущественных отношений Республики Татарстан
6. <http://www.esti-map.ru/> официальный представитель производителя программного обеспечения MapInfo в России и странах СНГ
7. <http://www.itpgrad.com> Официальный сайт института территориального планирования ИТП «ГРАД»
8. www.gis.cek.ru - сайт, посвященный ГИС-технологиям (программное обеспечение, прикладные решения, GPS, диспетчерские системы слежения, геодезическое оборудование .)
9. www.cad.cek.ru - сайт, посвященный САПР-технологиям (программное обеспечение для машиностроения, приборостроения, строительства и архитектуры, оборудование, станки с ЧПУ, консалтинг и инжиниринг, обучение...)

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные, самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме,

расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополнив лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению лабораторного задания.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным (практическим) занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы, а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий. Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на лабораторных (практических) занятиях, контроль знаний студентов.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Обиралов А.И., Лимонов А.Н., Гаврилова Л.А. Фотограмметрия и дистанционное зондирование/ А.И. Обиралов, А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова // -М.: Колосс. 2006.
2. Краснопевцев Б.В. Фотограмметрия. / Б.В. Краснопевцев // – М., МИИГАИК, 2008.
3. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов. // – М.: ЦНИИГАиК, 2002.рукция
4. Цветков В.Я. Дистанционное зондирование / Цветков В.Я. // Учебное пособие. - М.: Московский государственный университет геодезии и картографии, 2008.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекция	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Гарант-аэро (информационно-правовое обеспечение), сетевая версия, контракт 20/17 от 23.12.2016 г.	Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise (Контракт № 2017.9102 от 14 апреля 2017 г., Контракт № 2018.14104 от 6 апреля 2018 г.) 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016 (Контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016 г.) 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Контракт №41 от 5 сентября 2019 г. Контракт № 68 от 6 августа 2018 г. Контракт №65/20 от 20.07.2017) 4. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат» (Контракт № 2020.26 от 20 июля 2020 г., Контракт № 2019.10 от 18 июня 2019 г., Контракт № 2018.21318 от 4 мая 2018 г., Контракт № 2017.13364 от 10 мая 2017 г.)
Лабораторные занятия	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Гарант-аэро (информационно-правовое обеспечение), сетевая версия, контракт 20/17 от 23.12.2016 г.	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise (Контракт № 2017.9102 от 14 апреля 2017 г., Контракт № 2018.14104 от 6 апреля 2018 г.) 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard

			2016 (Контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016 г.) 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Контракт №41 от 5 сентября 2019 г. Контракт №68 от 6 августа 2018 г. Контракт № 65/20 от 20.07.2017) 4. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагат» (Контракт № 2020.26 от 20 июля 2020 г., Контракт № 2019.10 от 18 июня 2019 г., Контракт № 2018.21318 от 4 мая 2018 г., Контракт № 2017.13364 от 10 мая 2017 г.)
Самостоятельная работа	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Гарант-аэро (информационно-правовое обеспечение), сетевая версия, контракт 20/17 от 23.12.2016 г.	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise (Контракт № 2017.9102 от 14 апреля 2017 г., Контракт № 2018.14104 от 6 апреля 2018 г.) 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Professional 2016, Standard 2016 (Контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016 г.) 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Контракт №41 от 5 сентября 2019 г. (Контракт №68 от 6 августа 2018 г. Контракт №65/20 от 20.07.2017) 4. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагат» Контракт №

			2020.26 от 20 июля 2020 г., Контракт № 2019.10 от 18 июня 2019 г., Контракт № 2018.21318 от 4 мая 2018 г., Контракт № 2017.13364 от 10 мая 2017 г. 5. Гарант-аэро (информационно-правовое обеспечение) (сетевая версия). (Контракт №2018.64938 от 25 декабря 2018 г., Контракт №2019.39 от 23 декабря 2019 г.) 6. LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения). Software free General Public License(GPL).
--	--	--	---

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекции	Учебная аудитория 22 для проведения занятий лекционного типа. Мультимедиа проектор BENQ-1 шт., экран Screen Media Специализированная мебель: доска - 1 шт., трибуна - 1 шт., Специализированные парты 2-х местные со скамьей- 18 шт., набор мебели для преподавателей на 1 посадочное место, компьютер. Ноутбук, колонки
Лабораторная работа	Учебная аудитория 25 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: интерактивная доска - 1 шт., видеопроектор, трибуна -1 шт., Специализированные парты 2-х местные со скамьей- 12 шт., набор мебели для преподавателей на 1 посадочное место, экран, колонки SVEN, планшет (стенд)- 1шт. Компьютеры с операционными системами:
Самостоятельная работа	Учебная аудитория 18 – помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель – столы, стулья, парты. 8 компьютеров, принтер

--	--