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

Агрономический факультет
Кафедра землеустройства и кадастров

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор –
проректор по учебно –
воспитательной работе, проф.
_____ Б.Г.Зиганшин
«23» мая 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

ФОТОГРАММЕТРИЯ И ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ

Направление подготовки
21.03.02 – землеустройство и кадастры

Направленность (профиль) подготовки
землеустройство

Уровень
бакалавриата

Форма обучения
очная, заочная

Год поступления обучающихся: 2019

Казань - 2019

Составитель - Логинов Николай Александрович, к. т. н., доцент_____

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры землеустройства и кадастров 29 апреля 2019 (протокол № 10)

Заведующий кафедрой, д.с - х.н., профессор_____ Сафиоллин Ф.Н.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии агрономического факультета 6 мая 2019 г. (протокол № 8)

Председатель метод. комиссии, д.с.х.н., профессор _____ Шайдуллин Р.Р.

Согласовано:
Декан агрономического
факультета д.с-х.н.,
профессор _____ Сержанов И.М.

Протокол учебного совета агрономического факультета № 11 от 8 мая 2019 г.

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению обучения 21.03.02 Землеустройства и кадастров обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине: «Фотограмметрия и дистанционное зондирование»

Код компетенции	Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)	Результаты освоения образовательной программы
ОПК-1	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	**Знать:** - метрические и дешифровочные свойства аэро- и космических изображений, получаемых различными съёмочными системами; изучение технологий дешифрирования снимков для целей создания кадастровых планов; технологии цифровой фотограмметрической обработки снимков для создания планов и карт для целей городского кадастра; перспективные направления получения и обработки аэро- и космической видеоинформации при выполнении специализированных изысканий, проектных работ, наблюдений за состоянием земель и природной среды. **Уметь:** - формировать заказ на специализированные аэро- и космические съемки; оценить качество выполнения заказа, а также оценить пригодность материалов съемок, выполненных другими организациями и ведомствами; выполнять комплекс фотограмметрических преобразований снимков для получения специальной метрической информации; выполнять специальные виды дешифрирования. **Владеть:** - терминологией, принятой в дистанционном зондировании; способностью ориентироваться в специальной литературе; способностью использовать материалы дистанционного зондирования при прогнозировании, планировании и организации территории АТО в схемах земле- устройства и территориального планирования; навыками создания и обновления цифровых моделей местности и других картографических материалов; навыками использования различных материалов аэро- и

		космических съёмок при землеустроительных проектных и кадастровых работах теоретическими и практическими решениями оптимизации выбора материалов съёмок для выполнения конкретных работ.
ПК-10	способностью использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ	**Знать:** основы фотограмметрии и, основные фотограмметрические приборы и технологии дешифрирования видеоинформации, аэро- и космических снимков, технологии и приемы инженерной графики и топографического черчения, методики оформления планов, карт, графической части **Уметь:** формировать заказ на специализированные аэро- и космические съемки; оценить качество выполнения заказа, а также оценить пригодность материалов съемок, выполненных другими организациями и ведомствами; **Владеть:** способностью использовать материалы дистанционного зондирования при прогнозировании, планировании и организации территории АТО в схемах землеустройств а и территориального планирования; навыками создания и обновления цифровых моделей местности и других картографических материалов
ПК-11	способностью использовать знания современных методик и технологий мониторинга земель и недвижимости	**Знать**: метрические и дешифровочные свойства аэро- и космических изображений, получаемых различными съёмочными системами, **Уметь:** выполнять специальные виды дешифрирования. **Владеть:** навыками использования различных материалов аэро- и космических съёмок при землеустроительных проектных и кадастровых работах теоретическими и практическими решениями оптимизации выбора материалов съёмок для выполнения конкретных работ.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б1. Изучается в 5 семестре, на 3 курсе очной и 3 курсе заочной формы.

«Фотограмметрия и дистанционное зондирование» представляет собой дисциплину базовой части цикла дисциплин (Б3). Дисциплина базируется на курсах цикла дисциплин (Б2), на материалах изучаемых на предыдущих курсах дисциплин «геодезия», «земельный кадастр». Студенты, обучающиеся по данному направлению бакалавриата должны знать

основы математического анализа, общего курса физики, основы землеустройства и кадастров.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «геодезия».

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 зачетных единиц,144 часа

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

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заочное обучение
	5 семестр	**3 курс**
Контактная работа обучающихся с преподавателем .(всего, час)	**69**	**15**
в том числе: лекций, час лабораторные занятия, час экзамен, час	 32 36 1	 6 8 1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	**75**	**129**
в том числе: - подготовка к лабораторным занятиям, час - работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час - подготовка к зачету, час - подготовка к экзамену, час - контроль, час	 20 20 17 18	 60 60 20 9
Общая трудоемкость, час	**144**	**144**
зач. ед.	**4**	**4**

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам и темам с указанием ответственного 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							
		лекции		лабораторная работа		всего ауд часов		самост. работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Физические основы аэро- и космических съёмок.	2	2	2	2	4	4	4	10
2	Аэро-и космические съёмочные	2	2	4	2	4	4	4	10

	системы								
3	Производство аэро- космической съёмки.	2	-	2	2	4	2	4	10
4	Геометрические свойства аэроснимка.	2	-	2	-	4	-	4	10
5	Процессы, обеспечивающие преобразование аэроснимка в цифровые модели местности.	2	-	2	-	16	-	4	10
6	Ортофотопланы. Технология создания ортофотопланов	2	-	4	-	10	-	4	10
7	Общие принципы дешифрирования материалов аэро- и космических снимков	2	2	2	2	4	2	4	10
8	Дешифрирование материалов аэро- и космических съёмок для создания планов (карт) использования земель	2	-	4	-	4	2	4	10
9	Дешифрирование материалов аэро- и космических съёмок для целей инвентаризации земель населённых пунктов	4	-	2	-	4	1	5	10
10	Применение дистанционных методов зондирования при обследовании и картографировании почв и растительности	4	-	4	-	8	-	4	10
11	Мониторинг земель дистанционными методами	4	-	4	-	3	-	17	10
12	Эффективность применения дистанционного зондирования при	4	-	4	-	4	-	17	19

	землеустройстве, мониторинге земель и кадастрах								
	Итого	**32**	**6**	**36**	**8**	**69**	**15**	**75**	**129**

Таблица 4.2 – Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)	
		очно	заочно
1	**Раздел 1. Физические основы аэро- и космических съёмок.**		
	Лекции		
1.1	Основные понятия и термины.	2	1
	Лабораторная работа		
1.2	Схема получения видеоинформации при аэро- и космических съёмках.	2	1
	Раздел 2. Аэро-и космические съёмочные системы.		
	Лекции		
2.1	Классификация съёмочных систем.	2	1
2.2	Основные критерии съёмочных систем.	2	1
	Лабораторная работа		
2.3	. Фотографические съёмочные системы	4	1
2.4	Нефотографические съёмочные системы	4	1
	Раздел 3. Производство аэро- космической съёмки.		
	Лекция		
3.1	Технические показатели аэрофотосъёмки.	2	1
3.2	Оценка качества материалов аэрофотосъёмки	2	1
	Лабораторная работа		
3.3	. Особенности космической съёмки.	4	1
4	**Раздел 4. Геометрические свойства аэроснимка.**		
	Лекции		
4.1	Основные элементы центральной проекции	2	1
4.2	Смещение точек снимка вследствие влияния его наклона.	2	-
4.3	Изменение масштаба снимка вследствие его наклона.	2	-
4.4	Смещение точек снимка вследствие влияния рельефа местности	2	-
	Лабораторная работа		
4.5	Изменение масштаба снимка из-за влияния рельефа.	4	1
4.6	Возможность использования снимков для измерений	4	1
5	**Раздел 5. Процессы, обеспечивающие преобразование аэроснимка в цифровые модели местности.**		
	Лекции		
5.1	Системы координат, применяемые в фотограмметрии.	2	-
5.2	Элементы ориентирования одиночного снимка.	2	-
5.3	Аналитическое трансформирование снимков.	2	-
5.4	Прямая и обратная фотограмметрическая засечка	2	-

Лабораторная работа			
5.5	Понятие о фотограмметрическом преобразовании пары снимка.	2	1
5.6	Цифровые модели рельефа.	2	1
5.7	Устройства ввода и вывода изображения.	2	-
5.8	Программное обеспечение фотограмметрического преобразования снимков	2	-
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.	2	-
6.2	Расчёт параметров АФС.	2	-
6.3	Сканирование аналоговых аэроснимков	1	-
6.4	Планово-высотная привязка снимков	-	-
6.5	Понятие о фототриангуляции	-	-
	Лабораторная работа	-	-
6.6	Создание ЦМР по паре снимка	2	-
6.7	Процесс ортотрансформирования	2	-
6.8	Создание и тиражирование ортофотопланов.	2	-

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы Обучающихся по дисциплине (модулю)

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.

4.Цветков В.Я. Дистанционное зондирование / Цветков В.Я. // Учебное пособие. - М.: Московский государственный университет геодезии и картографии, 2008.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу в течении семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения заданий на лабораторных занятиях, а также выполнения заданий для текущего контроля знаний по завершении изучения темы.

Внеаудиторная самостоятельная работа включает: подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля; завершение заданий, ответов на контрольные вопросы; подготовку к аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа выполняется студентами в читальных залах библиотеки, компьютерных классах, а также в домашних условиях.

Все виды самостоятельной работы студентов подкреплены учебно - методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, необходимое программное обеспечение. Студенты имеют контролируемый доступ к ресурсу Интернет.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточный аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

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

Основная учебная литература:

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.

4. Цветков В.Я. Дистанционное зондирование / Цветков В.Я. // Учебное пособие. - М.: Московский государственный университет геодезии и картографии, 2008.

5. Изместьев, А.Г. Фотограмметрия и дистанционные методы зондирования земли: учебное пособие: электронно-библиотечная система: сайт / А.Г. Изместьев. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 119 с. — ISBN 978-5-906888-77-8 — URL: https://e.lanbook.com/book/105396 (дата обращения: 00.00.0000). — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст: электронный.

6. Браверман Б.А. Программное обеспечение геодезии, фотограмметрии, кадастра, инженерных изысканий // Учебное пособие. - Издательство "Инфра-Инженерия", 2018

Дополнительная литература:

1. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов. //ГКИНП (ГИТА)-02-036-02. М. ЦНИИГАиК.2002.

2. Руководство пользователя ПО ЦФС Талка. // Методические указания М.ГУЗ., 2009.

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

1. www.mcx.ru / Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации

2. www.economy.gov.ru / Официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации

3. www.kadastr.ru / Официальный сайт Федерального агентства кадастра объектов недвижимости Российской Федерации

4. www.mgi.ru / Официальный сайт Федерального агентства по управлению государственным имуществом Российской Федерации

5. www.msh.mosreg.ru / Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Московской области

6. www.roscadastre.ru www.mgi.ru / Официальный сайт некоммерческого партнерства «Кадастровые инженеры»

7. www.gisa.ru / Официальный сайт ГИС-ассоциации

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

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

Методические указания к лекционным занятиям. В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

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

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе или сети «Интернет». Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции учувствовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать свое мнение.

Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминает отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен 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.

Методические рекомендации студентам к лабораторным занятиям. При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные вопросы, определить объем изложенного материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционный материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционным 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. Лабораторное задание необходимо выполнять письменно.

Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе. Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет цель закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроля за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углубленного изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач, контрольных знаний студентов.

При подготовке к лабораторным занятиям и выполнении контрольного задания студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым лабораторным занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятии материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решение типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю;

В конце каждой лабораторной работы студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройдённого материала. Домашнее задание необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

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.
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 сочетание с технологией проблемного изложения	Гарант-аэро (информационно-правовое обеспечение) (сетевая версия). LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения). Software free General Public License(GPL).	1.Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Professional 2016, Standard 2016 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса
Самостоятельная работа			

			4. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат» 5. Гарант-аэро (информационно-правовое обеспечение) (сетевая версия). 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 (модулю)

Лекции	Учебная аудитория 22 для проведения занятий лекционного типа. Мультимедиа проектор BENQ-1 шт., экран ScreenMedia 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.
Практические (семинарские) занятия	Учебная аудитория 25 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория 18 – помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель – столы, стулья, парты. 8 компьютеров, принтер