

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 403991D28AE49531DC2EA7136AA6E92E
Владелец: Клочков Юрий Сергеевич
Действителен: с 16.03.2026 до 09.06.2027

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина:	Теоретические основы беспилотной аэрофотосъемки
Направление подготовки:	05.04.03 Картография и геоинформатика
Направленность (профиль):	Геоинформационные системы в пространственном развитии городских территорий
Форма обучения:	очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Геодезии и кадастровой деятельности

Протокол № 11 от 20 февраля 2026 г.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины: освоение теоретических основ и приобретение практических навыков планирования аэрофотосъемки с применением беспилотных воздушных судов (БВС).

Задачи:

- изучение нормативно-правовой базы, регламентирующей использование воздушного пространства;
- изучение типов беспилотных летательных аппаратов и видов съемочной аппаратуры;
- изучение особенностей аэрофотосъемки и областей ее применения;
- приобретение практических навыков по дешифрированию аэрофотоснимков;
- приобретение практических навыков по планированию аэрофотосъемки с применением БВС.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знать:

- нормативно-правовую базу, регламентирующую использование воздушного пространства;
- типы БВС, съемочного оборудования;
- параметры аэрофотоснимков;
- области применения аэрофотосъемки с использованием БВС;
- перечень ПО, используемого при планировании и обработке результатов аэрофотосъемки (АФС);
- этапы обработки результатов АФС;

уметь:

- осуществлять оценку особенностей территории, метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки в районе выполнения полетов беспилотным воздушным судном;
- анализировать и систематизировать информацию, полученную в результате АФС;

владеть:

- практическими навыками оформления разрешения на использование воздушного пространства (ИВП);
- практическими навыками подготовки программы полета беспилотного воздушного судна;
- практическими навыками дешифрирования аэрофотоснимков.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПКС-3 Способен совершенствовать производственно-технологический процесс при решении задач в области картографии и геоинформатики	ПКС-3.1. Демонстрирует знание передовых технологий, систем и программных средств в области картографии и геоинформатики; методов обоснования технических параметров, норм и нормативов картографического и геоинформационного производства	Знать (ПКС-3.1. З1): типы БВС и съемочного оборудования российского и зарубежного производства
		Уметь (ПКС-3.1. У1): анализировать и систематизировать материалы аэрофотосъемки с учетом их характеристик
		Владеть (ПКС-3.1. В1): навыками выбора типа БВС для выполнения АФС
	ПКС-3.2. Умеет применять методы анализа	Знать (ПКС-3.2. З1): основные параметры аэрофотоснимков

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
	технологического и программного обеспечения картографического и геоинформационного производства; управлять процессами развития и совершенствования производственно-технологической сферы картографического и геоинформационного производства	Уметь (ПКС-3.2. У1): анализировать материалы АФС
		Владеть (ПКС-3.2. В1): навыками дешифрирования материалов АФС
	ПКС-3.3. Владеет навыками подготовки предложений по повышению эффективности использования производственных мощностей, основных фондов, управления мощностью картографического и геоинформационного производства; внедрения передовых инновационных технических решений	Знать (ПКС-3.3. З1): принципы и этапы фотограмметрической обработки материалов АФС
		Уметь (ПКС-3.3. У1): осуществлять выбор ПО для обработки результатов АФС
ПКС-6 Способен технологически обеспечивать и координировать выполнение комплекса операций по созданию тематических информационных продуктов и оказанию услуг на основе использования данных ДЗЗ	ПКС-6.1. Демонстрирует знание теории и методологии создания тематических информационных продуктов и оказания услуг на основе использования данных ДЗЗ	Знать (ПКС-6.1. З1): области применения АФС с БВС
		Уметь (ПКС-6.1. У1): анализировать полученные результаты АФС на предмет соответствия для решения поставленной задачи
		Владеть (ПКС-6.1. В1): навыками оценки особенностей территории, метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки в районе выполнения полетов беспилотным воздушным судном
	ПКС-6.2. Умеет использовать материалы дистанционного зондирования и геоинформационные технологии при моделировании и интерпретации результатов дешифрирования; разрабатывать проектную документацию по созданию тематических информационных продуктов и оказанию услуг на основе использования данных ДЗЗ и материалы прогнозирования и внедрять разработанные технические решения и проекты	Знать (ПКС-6.2. З1): этапы обработки результатов АФС
		Уметь (ПКС-6.2. У1): анализировать и систематизировать информацию, полученную в результате АФС
		Владеть (ПКС-6.2. В1): навыками подготовки программы полета беспилотного воздушного судна

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
	ПКС-6.3 Владеет навыками выполнения комплекса операций по созданию тематических информационных продуктов и оказанию услуг на основе использования данных ДЗЗ и его технологического сопровождения	Знать (ПКС-6.3. 31): нормативно-правовую базу, регламентирующую использование воздушного пространства, современное программное обеспечение
		Уметь (ПКС-6.3. У1): применять нормы действующего законодательства при планировании АФС с БВС, осуществлять выбор программного обеспечения
		Владеть (ПКС-6.3. В1): навыками оформления разрешения на использование воздушного пространства (ИВП)

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	8
очная	2/3	12	24	-	72	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

- очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Планирование аэрофотосъемочных работ	8	14	-	30	52	ПКС 3.1 ПКС 3.2 ПКС 3.3	Вопросы к устному опросу по разделу 1, выполнение ЛР №1
2	2	Интерпретация материалов аэрофотосъемки (АФС)	4	10	-	42	56	ПКС 6.1 ПКС 6.2 ПКС 6.3	Вопросы к устному опросу по разделу 2, выполнение ЛР №2
3	Зачет		-	-	-	-	-	ПКС 3.1 ПКС 3.2 ПКС 3.3 ПКС 6.1 ПКС 6.2 ПКС 6.3	Вопросы к зачету
Итого:			12	24	-	72	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Планирование аэрофотосъемочных работ

Тема 1. Понятие об АФС с БВС.

Понятие аэрофотосъемки. Типы БВС и съемочного оборудования отечественного и зарубежного производства. Основные параметры аэрофотоснимков.

Тема 2. Области применения аэрофотосъемки с БВС.

Области применения АФС: строительство, архитектура, сельское хозяйство, разведка и добыча полезных ископаемых, природоохранные мероприятия, рациональное использование земельных ресурсов, кадастр и др. Направления развития беспилотной аэрофотосъемки.

Тема 3. Планирование АФС.

Оценка особенностей территории, изучение метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки в районе выполнения полетов беспилотным воздушным судном. Подготовка программы полета беспилотного воздушного судна. Задание параметров АФС для решения определенной задачи. Программное обеспечение, применяемое при планировании и обработке аэрофотосъемки с БВС.

Тема 4. Оформление разрешения на использование воздушного пространства (ИВП).

Основные нормативно-правовые документы, регламентирующие использование воздушного пространства. Структура воздушного пространства. Структура ЕС ОрВД. Учет и страхование БВС. Режимы ИВП. Последовательность действий при оформлении разрешения на ИВП. Составление плана полета. Федеральные авиационные правила.

Раздел 2. Интерпретация материалов АФС

Тема 1. Этапы обработки результатов АФС.

Этапы фотограмметрической обработки космических снимков. Получение выходной продукции. Планово-высотная подготовка АФС. Фототриангуляция.

Тема 2. Дешифрирование аэрофотоснимков и интерпретация результатов.

Виды дешифрирования. Дешифровочные признаки.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	-	-	6
1	1	2	-	-	Понятие об АФС с БВС
2		2	-	-	Области применения аэрофотосъемки с БВС
3	2	6	-	-	Этапы обработки результатов АФС
4		2	-	-	Дешифрирование аэрофотоснимков и интерпретация результатов
Итого:		12	-	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	-	-	Понятие об АФС с БВС
2		4	-	-	Планирование АФС
3		6	-	-	Оформление разрешения на ИВП
4	2	10	-	-	Дешифрирование аэрофотоснимков и интерпретация результатов
Итого:		24	-	-	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	12			Понятие об АФС с БВС	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к устному опросу, подготовка к зачету
2		20	-	-	Области применения аэрофотосъемки с БВС	
3		10	-	-	Планирование АФС	
4		10	-	-	Оформление разрешения на ИВП	
5	2	10	-	-	Этапы обработки результатов АФС	
6		10	-	-	Дешифрирование аэрофотоснимков и интерпретация результатов	
Итого:		72	-	-	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- метод проектов (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Не предусмотрены

7. Контрольные работы

Не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
1 текущая аттестация		
1	Устный опрос по разделу 1	0...30
2	Выполнение ЛР 1 «Планирование АФС»	0...20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0...50
2 текущая аттестация		
3	Устный опрос по разделу 2	0...30
4	Выполнение ЛР 2 «Дешифрирование аэрофотоснимков и интерпретация результатов»	0...20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...50
	ВСЕГО	0...100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <https://jirbis.tyuiu.ru>
 - Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
 - Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
 - Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
 - Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
 - Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
 - Национальная электронная библиотека (НЭБ)
 - Библиотеки нефтяных вузов России :
 - Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>,
 - Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/> ,
 - Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>
- 9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:
1. Microsoft Office Professional Plus;
 2. Windows;
 3. ГИС MapInfo Professional;
 4. ГИС QGIS.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Основное оборудование: столы – 20 шт., стулья – 25 шт., доска аудиторная – 1 шт., моноблок – 16 шт., кресло офисное с подлокотниками – 16 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1, аудитория 353 (82,2 кв. м., № 29, 3 этаж)
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Основное оборудование: столы – 20 шт., стулья – 25 шт., доска аудиторная – 1 шт., моноблок – 16 шт., кресло офисное с подлокотниками – 16 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1, аудитория 353 (82,2 кв. м., № 29, 3 этаж)
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2

	Основное оборудование: стол компьютерный – 15 шт., кресло офисное без подлокотников – 1 шт., кресло офисное с подлокотниками – 16 шт., доска аудиторная – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., компьютеры в комплекте – 9 шт.	корп.1, аудитория 350 (44,6 кв. м, 3 этаж, № 33)
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Основное оборудование: учебные столы – 4 шт., стулья – 8 шт., доска меловая – 1 шт., компьютеры в комплекте -15 шт., компьютерные столы – 15 шт., кресло офисное с подлокотниками – 15 шт.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1, аудитория 362 (59,3 кв. м, 3 этаж, № 15)

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы, обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

Задания на выполнение типовых расчетов на практических занятиях обучающиеся получают индивидуально.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Теоретические основы беспилотной аэрофотосъемки**Код, направление подготовки: **05.04.03 Картография и геоинформатика**Направленность (профиль): **Геоинформационные системы в пространственном развитии городских территорий**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	2	3	4	5	6
1	Гук, А. П. Методы и технологии распознавания объектов по их изображению : учебно-методическое пособие / А. П. Гук. - Новосибирск : СГУГиТ, 2019. - 138 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/157327 .	ЭР	50	100	+
2	Лимонов, А. Н. Прикладная фотограмметрия : учебник для вузов / А. Н. Лимонов, Л. А. Гаврилова. - Москва : Академический проект, 2020. - 256 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/110094.html . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "IPR BOOKS".	ЭР	50	100	+
3	Современные технологии в землеустроительной, геодезической и кадастровой деятельности : учебное пособие / Ю. Е. Голякова, В. Н. Щукина, Н. Г. Мартынова [и др.] ; ТИУ. - Электрон.текстовые дан. - Тюмень : ТИУ, 2022. - 173 с. : ил. - URL: https://www.iprbookshop.ru/126814.html .	ЭР	50	100	+
4	Щукина, В. Н. Теоретические основы беспилотной аэрофотосъемки : учебное пособие / В. Н. Щукина. – Тюмень : ТИУ, 2025. – 80 с.	ЭР	50	100	+

ЭР* – электронный ресурс для авторизированных пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <https://jirbis.tyuiu.ru>