

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович  
Должность: Первый проректор  
Дата подписания: 01.10.2025 11:33:28  
Уникальный программный ключ:  
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b442

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»**

«Утверждаю»  
Декан факультета  
сельскохозяйственного строительства,  
землеустройства и кадастров  
Нестерц О.Н. \_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «Беспилотные авиационные системы в кадастровой деятельности»  
для направления подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»  
направленность (профиль) – «Землеустройство и кадастровая деятельность»

Год начала подготовки – 2025

Квалификация выпускника – бакалавр

Луганск, 2025

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 978 (с изменениями).

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

старший преподаватель \_\_\_\_\_ **С.Д. Еремеев**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры землеустройства, кадастра недвижимости и геодезии (протокол № 10 от « 15 » апреля 2025 г.).

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ **И.Д. Заруцкий**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета сельскохозяйственного строительства, землеустройства и кадастров (протокол № 8 от « 23 » апреля 2025 г.).

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_ **Р.В. Бреус**

Руководитель основной профессиональной образовательной программы \_\_\_\_\_ **И.Д. Заруцкий**

## **1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы**

**Беспилотные авиационные системы в кадастровой деятельности** — это дисциплина, которая изучает методы использования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для сбора, хранения, обработки, анализа и передачи географической информации, а также для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач.

**Цель дисциплины** «Беспилотные авиационные системы в кадастровой деятельности» — является освоение теоретических и практических основ применения беспилотных летательных аппаратов и современных информационных компьютерных технологий, используемых при землеустроительных и кадастровых работах, информационного обеспечения мониторинга земель, а также приобретение студентом навыков получения и обработки данных аэрофотосъёмки, представления её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

**Основными задачами дисциплины** являются:

### **Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Беспилотные авиационные системы в кадастровой деятельности» относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.27) основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО).

Основывается на базе дисциплин: «Географические информационные системы в землеустройстве и кадастрах», «Фотограмметрия и дистанционное зондирование».

Дисциплина читается в 8 семестре, поэтому предшествует подготовке к сдаче и сдача государственного экзамена.

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

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-4	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять полученные результаты применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	<p><b>ОПК-4.3.</b> Демонстрирует знания проведения измерений и наблюдений, обработки и представления полученных результатов применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств</p>	<p><b>Знать:</b> принципы проведения измерений и наблюдений, обработки и представления полученных результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств <b>уметь:</b> самостоятельно осуществлять измерения и наблюдения, проводить обработку и представление полученных результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств <b>владеть:</b> навыками обработки и представления полученных результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств</p>
		<p><b>ОПК-4.4.</b> Демонстрирует навыки установления и (или) уточнения на местности границ объектов</p>	<p><b>Знать:</b> навыки установления и (или) уточнения на местности границ объектов <b>уметь:</b> выполнять землеустроительные работы по установлению и (или) уточнению на местности границ объектов землеустройства; <b>владеть:</b> навыками работы с программным обеспечением для обработки геодезических данных;</p>

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов
		8 семестр	8 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	3/108	3/108
Аудиторная работа:	36	36	10
Лекции	12	12	4
Практические занятия	24	24	6
Лабораторные работы	-	-	-
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-
Предэкзаменационные консультации	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, час	72	72	98
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачет	зачет	зачет

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
очная форма обучения					
	Раздел 1. История БПЛА	2	2	-	8
	Раздел 2. Правовые основы применения БПЛА. Техника безопасности	2	2	-	8
	Раздел 3. Виды и строение БПЛА. Сборка БПЛА	2	6	-	10
	Раздел 4. Инструктаж по ТБ полетов. Учебные полеты	2	6	-	10
	Раздел 5. Аэрофотосъемка местности с применением беспилотных воздушных судов	2	4	-	18
	Раздел 6. Фотограмметрическая обработка результатов аэрофотосъемки для целей землеустройства и кадастров	2	4	-	18
заочная форма обучения					
	Раздел 1. История БПЛА	0,5	0,5	-	10
	Раздел 2. Правовые основы применения БПЛА. Техника безопасности	1	0,5	-	14
	Раздел 3. Виды и строение БПЛА. Сборка БПЛА	0,5	2	-	16
	Раздел 4. Инструктаж по ТБ полетов. Учебные полеты	0,5	2	-	16
	Раздел 5. Аэрофотосъемка местности с применением беспилотных воздушных судов	1	0,5	-	20
	Раздел 6. Фотограмметрическая обработка результатов аэрофотосъемки для целей землеустройства и кадастров	0,5	0,5	-	22

## **4.2. Содержание разделов учебной дисциплины**

### **Раздел 1. История БПЛА.**

Ранние попытки создания беспилотных летательных аппаратов. Период до XX века. Первые концепты и изобретения. Влияние научной фантастики на развитие идеи БПЛА. Первые практические разработки (XX век). Развитие технологий в начале XX века. Первые военные применения БПЛА. Роль Первой и Второй мировых войн в развитии БПЛА. Поствоенные достижения и холодная война. Эволюция БПЛА после Второй мировой войны. Совершенствование технологий в период холодной войны. Вклад разных стран в развитие БПЛА. Ключевые фигуры в истории БПЛА. Изобретатели и их вклад в развитие БПЛА. Основные патенты и разработки. Современное состояние и перспективы развития. Текущие технологии и их применение. Описание современных технологий БПЛА. Примеры использования БПЛА в различных областях.

### **Раздел 2. Правовые основы применения БПЛА. Техника безопасности.**

Изучение статей Воздушного кодекса РФ. Регистрация дронов. Высота полётов. Запретные зоны. Получение разрешений. Безопасность и ответственность операторов дронов. Съёмка и использование воздушного пространства. ответственности за нарушение правил использования дронов.

Регистрация и сертификация устройства. Лицензирование операторов. Разрешение на использование воздушного пространства. Правила эксплуатации. Выбор безопасного места для полёта. Проверка погодных условий. Предполётная подготовка. Соблюдение дистанции. Использовать автоматические функции безопасности. Дистанционное наблюдение за полётом дрона. Обеспечение безопасной посадки.

### **Раздел 3. Виды и строение БПЛА. Сборка БПЛА.**

По типу конструкции (самолётного типа, вертолётного типа, гибридные). По типу управления (дистанционное, автономное, гибридное). Строение (Корпус (фюзеляж), Крылья и рули, двигатель, аппаратура управления, бортовая электроника, передатчик и приёмник). Принцип работы. Сенсоры. Передача данных на автопилот. режима работы БПЛА (ручное управление, автоматический режим).

Виды, материалы. Определение типа и назначения БПЛА. Подготовка инструментов и рабочих материалов. Сборка рамы для квадрокоптера. Установка моторов. Монтаж регуляторов скорости (ESC). Установка полетного контроллера. Подключение аккумулятора. Установка камеры и видеопередатчика. Финальная сборка и укладка проводов. Установка пропеллеров. Настройка и программирование.

### **Раздел 4. Инструктаж по ТБ полетов. Учебные полеты.**

Инструктаж по ТБ полетов. Свободный полет в режиме stabilize. Полет по трассе в режиме stabilize. Полет по трассе в режиме acro. Взлет и посадка. Взлет и посадка при помощи наставника в режиме stabilize. Взлет и посадка без помощи наставника в режиме stabilize. Взлет и посадка в режиме acro. Удержание высоты. Удержание высоты при помощи наставника в режиме stabilize. Удержание высоты без помощи наставника в режиме stabilize. Удержание высоты в режиме acro. Движение в разных плоскостях. Движение в разных плоскостях при помощи наставника. Движение в разных плоскостях без помощи наставника. Движение в разных плоскостях в режиме acro. Упражнения на маневрирование. Прохождение трассы при помощи наставника в режиме stabilize. Прохождение трассы без помощи наставника в режиме stabilize и acro.

## **Раздел 5. Аэрофотосъемка местности с применением беспилотных воздушных судов**

Виды аэрофотосъёмки: плановая и перспективная. Последовательность работ. Технология проведения работ по аэрофотосъёмке местности с помощью беспилотных летательных аппаратов. Состав исходных данных для проведения работ. Нормативные документы, регламентирующие планирование и выполнение полетов. Получение разрешений. Организация использования воздушного пространства при полетах БВС. Создание маршрутов и выбор точек старта. Выполнение планово-высотного обоснования с закреплением и маркировкой точек опорной системы. Проведение аэрофотосъёмки с соблюдением необходимого разрешения, перекрытия снимков и высоты полёта. Создание итогового продукта съёмки заданного масштаба и в соответствии с выбранной системой координат, путём полной обработки результатов с помощью специальных программ.

## **Раздел 6. Фотограмметрическая обработка результатов аэрофотосъемки для целей землеустройства и кадастров**

Основы аэрофотосъёмки. Геометрические свойства одиночного снимка. Теория стереоскопической пары аэроснимков. Фотосхемы и фотопланы. Дешифрирование. Процессы, обеспечивающие преобразование аэроснимка в цифровые модели местности. Создание цифровых моделей местности. Технология создания ортофотопланов. Технологии фотограмметрических способов съёмки ситуации и рельефа при создании карт и планов. Технология обновления топографических карт и планов. Мониторинг недвижимости дистанционными методами.

### **4.3. Перечень тем лекций**

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1.	Тема лекционного занятия 1. История БПЛА.	2	0,5
2.	Тема лекционного занятия 2. Правовые основы применения БПЛА. Техника безопасности.	2	1
3.	Тема лекционного занятия 3. Виды и строение БПЛА. Сборка БПЛА.	2	0,5
4.	Тема лекционного занятия 4. Инструктаж по ТБ полетов. Учебные полеты.	2	0,5
5.	Тема лекционного занятия 5. Аэрофотосъемка местности с применением беспилотных воздушных судов	2	1
6.	Тема лекционного занятия 6. Фотограмметрическая обработка результатов аэрофотосъемки для целей землеустройства и кадастров	2	0,5
<b>Итого</b>		<b>12</b>	<b>4</b>

#### 4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ п/п	Тема практического занятия (семинара)	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1.	Тема практического занятия 1. История БПЛА.	2	0,5
2.	Тема практического занятия 2. Правовые основы применения БПЛА. Техника безопасности.	2	0,5
3.	Тема практического занятия 3. Виды и строение БПЛА. Сборка БПЛА.	6	2
4.	Тема практического занятия 4. Инструктаж по ТБ полетов. Учебные полеты.	6	2
5.	Тема практического занятия 5. Аэрофотосъемка местности с применением беспилотных воздушных судов	4	0,5
6.	Тема практического занятия 6. Фотограмметрическая обработка результатов аэрофотосъемки для целей землеустройства и	4	0,5
<b>Итого</b>		<b>24</b>	<b>6</b>

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

#### 4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

##### 4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Материалы лекций являются основой для изучения теоретической части дисциплины и подготовки студента к практическим занятиям.

При подготовке к аудиторным занятиям студент должен:

- изучить рекомендуемую литературу;
- просмотреть самостоятельно дополнительную литературу по изучаемой теме.

Основной целью практических занятий является изучение отдельных наиболее сложных и интересных вопросов в рамках темы, а также контроль за степенью усвоения пройденного материала и ходом выполнения студентами самостоятельной работы.

##### 4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

##### 4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

1. Технические характеристики беспилотных летательных аппаратов.
2. Преимущества применения беспилотных летательных аппаратов в кадастровых работах.
3. Обработка данных, полученных с помощью беспилотных летательных аппаратов.
4. Ограничения использования беспилотных летательных аппаратов в кадастровых работах.
5. Правовое регулирование применения беспилотных летательных аппаратов в кадастровых работах.
6. Примеры успешного применения беспилотных летательных аппаратов в кадастровых работах.

7. Точность съемки с высоты при использовании беспилотных летательных аппаратов.
8. Риски и вызовы при использовании беспилотных летательных аппаратов в кадастровых работах.
9. Сравнение эффективности съемки с помощью беспилотных летательных аппаратов и традиционных методов.
10. Инновационные технологии в области кадастровых работ с применением беспилотных летательных аппаратов.
11. Экономическая эффективность применения беспилотных летательных аппаратов в кадастровых работах.
12. Документы, регулирующие учет и применение БПЛА.
13. Сбор и обработка данных аэрофотосъемки в RTK и PPK режимах с использованием БПЛА для моделирования геопространства.
14. Применение БПЛА для определения местоположения границ охранных зон линейных объектов.
15. Использование БПЛА в геодезических изысканиях для строительства, составления кадастровых планов, создания карт.
16. История развития аэрофотосъемки.
17. Современное состояние беспилотных летательных аппаратов.
18. Классификация, устройство и характеристики беспилотных летательных аппаратов.
19. Выполнение аэрофотосъемки с использованием беспилотных летательных аппаратов.
20. Сравнение методов дистанционного зондирования территорий в целях ведения государственного кадастра недвижимости.
21. Аэрофотосъемка с беспилотных летательных аппаратов.
22. Сравнение съемки с беспилотных летательных аппаратов с традиционными методами в экономическом отношении.
23. Анализ нормативно – правового регулирования.
24. Кадастровых работ и обеспечения полетов гражданских.
25. Беспилотных летательных аппаратов.
26. Проблемы нормативно-правового обеспечения полетов гражданских беспилотных летательных аппаратов.
27. Порядок получения разрешения на использование воздушного пространства для гражданских беспилотных летательных аппаратов.

#### **4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1.	<b>Раздел 1. История БПЛА</b>	1. Беспилотные летательные аппараты : учебное пособие / С. Н. Денисенко, А. Ю. Смирнов, А. М. Хрусталева, И. Г. Штеренберг. — Санкт-Петербург : СПбГТИ (ТУ), 2023. — 115 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/365894">https://e.lanbook.com/book/365894</a> (дата обращения: 25.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Фетисов, В. С. Беспилотные авиационные системы: терминология, классификация, структура : учебное пособие для вузов / В. С. Фетисов, Л. М.	8	10

№	Тема	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
		Неугодникова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 132 с. — ISBN 978-5-507-50513-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/441680">https://e.lanbook.com/book/441680</a> (дата обращения: 25.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
2.	<b>Раздел 2.</b> Правовые основы применения БПЛА. Техника безопасности	1. Биард, Р. У. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика / Р. У. Биард, Т. У. МакЛэйн. — Москва : Техносфера, 2015. — 312 с. — ISBN 978-5-94836-393-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/76159">https://e.lanbook.com/book/76159</a> (дата обращения: 25.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2.	8	14
3.	<b>Раздел 3.</b> Виды и строение БПЛА. Сборка БПЛА	1. Фетисов, В. С. Беспилотные авиационные системы: терминология, классификация, структура : учебное пособие для вузов / В. С. Фетисов, Л. М. Неугодникова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 132 с. — ISBN 978-5-507-50513-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/441680">https://e.lanbook.com/book/441680</a> (дата обращения: 25.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Ковалёв, М. А. Беспилотные летательные аппараты вертикального взлета: сборка, настройка и программирование : учебное пособие / М. А. Ковалёв, Д. Н. Овакимян. — Самара : Самарский университет, 2024. — 96 с. — ISBN 978-5-7883-2031-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/480347">https://e.lanbook.com/book/480347</a> (дата обращения: 25.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	10	16
4.	<b>Раздел 4.</b> Инструктаж по ТБ полетов. Учебные полеты	1. Фетисов, В. С. Беспилотные авиационные системы: терминология, классификация, структура : учебное пособие для вузов / В. С. Фетисов, Л. М. Неугодникова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 132 с. — ISBN 978-5-507-50513-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/441680">https://e.lanbook.com/book/441680</a> (дата обращения: 25.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Ковалёв, М. А. Беспилотные летательные аппараты вертикального взлета: сборка, настройка и программирование : учебное пособие / М. А. Ковалёв, Д. Н. Овакимян. — Самара : Самарский университет, 2024. — 96 с. — ISBN 978-5-7883-2031-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/480347">https://e.lanbook.com/book/480347</a> (дата обращения: 25.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	10	16

№	Тема	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
5.	<b>Раздел 5.</b> Аэрофотосъемка местности с применением беспилотных воздушных судов	1. Горбунова, Ю. В. Инвентаризация и мониторинг земель населенных пунктов: курс лекций : учебное пособие / Ю. В. Горбунова. — Красноярск : КрасГАУ, 2018. — 210 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/187028">https://e.lanbook.com/book/187028</a> (дата обращения: 25.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Методы дистанционного зондирования и космическая навигация в технологиях точного земледелия : монография / Д. А. Шаповалов, Е. В. Черкашина, П. В. Ключин [и др.]. — Москва : ГУЗ, 2022. — 423 с. — ISBN 978-5-00128-957-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/489446">https://e.lanbook.com/book/489446</a> (дата обращения: 25.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	18	20
6.	<b>Раздел 6.</b> Фотограмметрическая обработка результатов аэрофотосъемки для целей землеустройства и кадастров	1. Раклов, В. П. Географические информационные системы в тематической картографии : учебное пособие / В. П. Раклов. — Москва : Академический Проект, 2020. — 176 с. — ISBN 978-5-8291-2986-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/132480">https://e.lanbook.com/book/132480</a> (дата обращения: 25.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Горбунова, Ю. В. Инвентаризация и мониторинг земель населенных пунктов: курс лекций : учебное пособие / Ю. В. Горбунова. — Красноярск : КрасГАУ, 2018. — 210 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/187028">https://e.lanbook.com/book/187028</a> (дата обращения: 25.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	18	22
<b>Всего</b>			<b>72</b>	<b>98</b>

#### 4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов

Не предусмотрены.

#### 4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1.	Лекция	Виды и строение БПЛА. Сборка БПЛА.	Интерактивная лекция	2

### 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в приложении к настоящей программе.

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библ.
1.	Беспилотные летательные аппараты : учебное пособие / С. Н. Денисенко, А. Ю. Смирнов, А. М. Хрусталева, И. Г. Штеренберг. — Санкт-Петербург : СПбГТИ (ТУ), 2023. — 115 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/365894">https://e.lanbook.com/book/365894</a> (дата обращения: 25.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс
2.	Фетисов, В. С. Беспилотные авиационные системы: терминология, классификация, структура : учебное пособие для вузов / В. С. Фетисов, Л. М. Неугодникова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 132 с. — ISBN 978-5-507-50513-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/441680">https://e.lanbook.com/book/441680</a> (дата обращения: 25.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс
3.	Раклов, В. П. Географические информационные системы в тематической картографии : учебное пособие / В. П. Раклов. — Москва : Академический Проект, 2020. — 176 с. — ISBN 978-5-8291-2986-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/132480">https://e.lanbook.com/book/132480</a> (дата обращения: 25.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс
4.	Горбунова, Ю. В. Инвентаризация и мониторинг земель населенных пунктов: курс лекций : учебное пособие / Ю. В. Горбунова. — Красноярск : КрасГАУ, 2018. — 210 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/187028">https://e.lanbook.com/book/187028</a> (дата обращения: 25.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс
5.	Биард, Р. У. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика / Р. У. Биард, Т. У. МакЛэйн. — Москва : Техносфера, 2015. — 312 с. — ISBN 978-5-94836-393-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/76159">https://e.lanbook.com/book/76159</a> (дата обращения: 25.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс

#### 6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библ.
1.	Ковалёв, М. А. Беспилотные летательные аппараты вертикального взлета: сборка, настройка и программирование : учебное пособие / М. А. Ковалёв, Д. Н. Овакимян. — Самара : Самарский университет, 2024. — 96 с. — ISBN 978-5-7883-2031-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/480347">https://e.lanbook.com/book/480347</a> (дата обращения: 25.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
2.	Методы дистанционного зондирования и космическая навигация в технологиях точного земледелия : монография / Д. А. Шаповалов, Е. В. Черкашина, П. В. Ключин [и др.]. — Москва : ГУЗ, 2022. — 423 с. — ISBN 978-5-00128-957-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/489446">https://e.lanbook.com/book/489446</a> (дата обращения: 25.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	

### 6.1.3. Периодические издания

Не предусмотрены.

### 6.1.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания находятся в стадии разработки

## 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Название интернет-ресурса, адрес и режим доступа
1.	СПС «КонсультантПлюс»: <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a> – Справочная правовая система «Консультант Плюс».
2.	СПС «Гарант»: <a href="http://www.garant.ru">www.garant.ru</a> – Справочно-Правовая система.
3.	Электронная библиотека «eLibrary»: <a href="http://www.eLibrary.ru">www.eLibrary.ru</a>
4.	Электронная библиотечная система издательства «Лань»: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
5.	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a> - официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.
6.	<a href="http://fgosvo.ru/">http://fgosvo.ru/</a> - портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.
7.	<a href="http://profstandart.rosmintrud.ru/">http://profstandart.rosmintrud.ru/</a> – официальный сайт «Профессиональные стандарты» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации.
8.	<a href="https://favt.gov.ru/">https://favt.gov.ru/</a> - официальный сайт Федерального агентства воздушного пространства (Росавиация).
9.	<a href="https://gkovd.ru/joint-atm-system/">https://gkovd.ru/joint-atm-system/</a> - официальный сайт Единой системы организации воздушного движения.
10.	<a href="https://map.avtm.center/">https://map.avtm.center/</a> - сайт с картой зон ограничений полетов для
11.	<a href="https://pkk.rosreestr.ru/">https://pkk.rosreestr.ru/</a> - электронный сервис «Публичная кадастровая карта» Росреестра.

### 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

#### 6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Практические	Программа для тестовой оценки знаний студентов КТС-2	+	-	+
2	Лекционные, практические	Система дистанционного обучения Moodle	+	+	+

#### Аудио- и видеопособия

Аудио- и видеопособия не предусмотрены.

#### 6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов

Компьютерные презентации учебных курсов не предусмотрены.

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	2С-401 – компьютерный класс, учебная аудитория для проведения практических, лабораторных занятий; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации; самостоятельной работы	Стол компьютерный – 11 шт., стул – 16 шт., персональные компьютеры – 8 шт., доска ученическая – 1 шт., доска интерактивная с подставкой Smart – 1 шт.

## 8. Междисциплинарные связи

### Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
«Географические информационные системы в землеустройстве и кадастрах», «Фотограмметрия и дистанционное зондирование».	Землеустройства, кадастра недвижимости и геодезии	согласовано

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине (модулю) «Беспилотные авиационные системы в кадастровой  
деятельности»

Направление подготовки: 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

Направленность (профиль): Землеустройство и кадастровая деятельность

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Год начала подготовки: 2025

Луганск, 2025

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-4	Способен проводить измерения и наблюдения обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	<b>ОПК-4.3.</b> Демонстрирует знания проведения измерений и наблюдений, обработки и представления полученных результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	Первый этап (пороговый уровень)	<b>Знать:</b> принципы проведения измерений и наблюдений, обработки и представления полученных результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	<b>Раздел 1.</b> История БПЛА <b>Раздел 2.</b> Правовые основы применения БПЛА. Техника безопасности <b>Раздел 3.</b> Виды и строение БПЛА. Сборка БПЛА <b>Раздел 4.</b> Инструктаж по ТБ полетов. Учебные полеты <b>Раздел 5.</b> Аэрофотосъемка местности с применением беспилотных воздушных судов <b>Раздел 6.</b> Фотограмметрическая обработка результатов аэрофотосъемки для целей землеустройства и кадастров	Устный опрос	Зачет
			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>уметь:</b> самостоятельно осуществлять измерения и наблюдения, проводить обработку и представление полученных результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств		Тест закрытого типа	Зачет
			Третий этап (высокий уровень)	<b>владеть:</b> навыками обработки и представления полученных результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств		Практическое задания	Зачет

		<p><b>ОПК-4.4.</b> Демонстрирует навыки установления и (или) уточнения на местности границ объектов</p>	Первый этап (пороговый уровень)	<b>Знать:</b> навыки установления и (или) уточнения на местности границ объектов	<p><b>Раздел 1.</b> История БПЛА <b>Раздел 2.</b> Правовые основы применения БПЛА. Техника безопасности <b>Раздел 3.</b> Виды и строение БПЛА. Сборка БПЛА <b>Раздел 4.</b> Инструктаж по ТБ полетов. Учебные полеты <b>Раздел 5.</b> Аэрофотосъемка местности с применением беспилотных воздушных судов <b>Раздел 6.</b> Фотограмметрическая обработка результатов аэрофотосъемки для целей землеустройства и кадастров</p>	Устный опрос	Зачет
	Второй этап (продвинутый уровень)		<b>уметь:</b> выполнять землеустроительные работы по установлению и (или) уточнению на местности границ объектов землеустройства	Тест закрытого типа		Зачет	
	Третий этап (высокий уровень)		<b>владеть:</b> навыками работы с программным обеспечением для обработки геодезических данных.	Практическое задания		Зачет	

## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	<b>Тест</b>	Система стандартизованных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	
2.	<b>Опрос</b>	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	Вопросы к опросу	Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Ответы не представлены.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
3.	<b>Практическое задание</b>	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.	Практическое задание	Продемонстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Не продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Тема освоена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
4.	<b>Зачёт</b>	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.	Вопросы к зачету	<p>Показано знание теории вопроса, понятийно-терминологического аппарата дисциплины; умение анализировать проблему, содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса; глубоко понимать материал; владение аналитическим способом изложения вопроса, научных идей; навыками аргументации и анализа фактов, событий, явлений, процессов.</p> <p>Выставляется обучающемуся, полно, подробно и грамотно ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора.</p> <p>Показано знание основных теоретических положений вопроса; умение анализировать явления, факты, действия в рамках вопроса; содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса, но имеет место недостаточная полнота ответов по излагаемому вопросу.</p> <p>Продемонстрировано владение аналитическим способом изложения вопроса и навыками аргументации.</p> <p>Выставляется обучающемуся, полностью ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора, но допустившему при ответах незначительные ошибки, указывающие на наличие несистемности и пробелов в знаниях.</p> <p>Показано знание теории вопроса фрагментарно (неполнота изложения информации; оперирование понятиями на бытовом уровне); умение выделить главное, сформулировать выводы, показать связь в построении ответа не продемонстрировано. Владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся допустил существенные ошибки при ответах на вопросы билетов и</p>	зачтено

№ п/п	Наименован ие оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представл ение оценочног о средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				<p style="text-align: center;">вопросы экзаменатора.</p> <p>Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано; умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся не ответил на один или два вопроса билета и дополнительные вопросы экзаменатора.</p>	не зачтено

### 3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

#### Оценочные средства для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий, устного опроса, практических заданий.

**ОПК-4** Способен проводить измерения и наблюдения обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств

**ОПК-4.3.** Демонстрирует знания проведения измерений и наблюдений, обработки и представления полученных результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств

**ОПК-4.4.** Демонстрирует навыки установления и (или) уточнения на местности границ объектов

**Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»:** принципы проведения измерений и наблюдений, обработки и представления полученных результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств; навыки установления и (или) уточнения на местности границ объектов.

#### Вопросы для опроса:

1. Что обозначает аббревиатура «FPV»?
2. Какой тип моторов самый распространенный на современных квадрокоптерах?
3. Что такое квадрокоптер?
4. Зачем на дроне соседние пары моторов вращаются в противоположные стороны?
5. Какие беспилотные летательные аппараты подлежат учету (регистрации) с 19 марта 2022 года?

#### Ключи:

1.	Аббревиатура FPV (First Person View) обозначает «вид от первого лица». Так называют беспилотный летательный аппарат, который позволяет оператору видеть окружающую обстановку «глазами» дрона через специальные очки.
2.	Бесщёточные (Brushless) двигатели — наиболее распространённый тип моторов для современных квадрокоптеров, особенно профессиональных. Коллекторные (Brushed) двигатели применяются реже, в основном в миниатюрных и бюджетных моделях, где высокая производительность не требуется. Это связано с особенностями конструкции и характеристик этих типов моторов.
3.	Квадрокоптер (дрон) — беспилотный летательный аппарат (БПЛА) с четырьмя несущими винтами, расположенными по углам крестообразной или X-образной рамы. Название происходит от латинского quadri- («четыре») и греческого pteron («крыло»), то есть — «четырёхкрылый». Хотя, строго говоря, у квадрокоптера не крылья, а винты.
4.	Соседние пары моторов (пропеллеров) на дроне (например, в квадрокоптере) вращаются в противоположные стороны, чтобы создать баланс и обеспечить стабильный полёт. Это распределение характерно для мультироторных дронов, где четыре мотора вращают пропеллеры, расположенные в двух парах: Два пропеллера вращаются по часовой стрелке. Два пропеллера — против часовой стрелки

5.	С 19 марта 2022 года учёту (регистрации) подлежат беспилотные летательные аппараты (БПЛА) со взлётной массой больше 150 граммов. Это касается как произведённых в России, так и ввезённых в страну беспилотников.
----	--

**Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: самостоятельно осуществлять измерения и наблюдения, проводить обработку и представление полученных результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств; выполнять землеустроительные работы по установлению и (или) уточнению на местности границ объектов землеустройства.**

**Тестовые задания закрытого типа:**

1. Кто предложил в 1910 году создать летательный аппарат, управляемый не человеком, а часовым механизмом?
  - А) Братья Уилбур и Орвил Райт.
  - Б) Чарльз Кеттеринг
  - В) Никола Тесла.
  - Г) Чачикян Рубен.
  
2. Что позволяет система OSD?
  - А) Сбрасывание предметов различного назначения
  - Б) Позволяет катапультироваться с борта.
  - В) Позволяет видеть и взаимодействовать с настройками, вариантами или уведомлениями непосредственно на экране устройства.
  - Г) Помогает поднимать небольшие грузы и доставлять их в пункт назначения.
  
3. Какие компоненты, входящие в состав литиевых аккумуляторов, утилизируются?
  - А) Электролит, содержащий соли лития.
  - Б) Никель и кадмий.
  - В) Корпус из полистирола.
  - Г) Алюминий и медь.
  
4. Какое главное преимущество мультиротора по сравнению с другими видами беспилотников (самолёты, крылья и тд)?
  - А) Скорость
  - Б) Стабильность
  - В) Продолжительность полёта
  - Г) Дешевизна
  
5. Сколько каналов требуется для базового управления мультиротора?
  - А) 2
  - Б) 4
  - В) 6
  - Г) 8

Ключи:

1.	Б
2.	В
3.	А
4.	Г
5.	Б



#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

##### **Текущий контроль**

Тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы КТС-2,0. На тестирование отводится 10 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 10 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 4 или 5. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 10 баллов. Шкала перевода: 9-10 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 7-8 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 6 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-5 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).

Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Практические задания как средство текущего контроля проводятся в письменной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 10 минут для подготовки к ответу.

##### **Промежуточная аттестация**

Зачет проводится в устной форме. Из вопросов составляется 20 билетов. Каждый билет состоит из трех вопросов. Комплект билетов представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.

На подготовку к ответу студенту предоставляется 20 минут.

##### **Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проводится в форме устного зачета.

##### **Вопросы для зачета**

1. Ранние попытки создания беспилотных летательных аппаратов.
2. Вклад разных стран в развитие БПЛА.
3. Ключевые фигуры в истории БПЛА.
4. Описание современных технологий БПЛА. Примеры использования БПЛА в различных областях.
5. Регистрация дронов.
6. Съёмка и использование воздушного пространства.
7. Ответственности за нарушение правил использования дронов.
8. Регистрация и сертификация устройства БПЛА.
9. По типу конструкции (самолётного типа, вертолётного типа, гибридные). По типу управления (дистанционное, автономное, гибридное). Строение (Корпус (фюзеляж), Крылья и рули, двигатель, аппаратура управления, бортовая электроника, передатчик и приёмник).
10. Принцип работы БПЛА.
11. Режимы работы БПЛА (ручное управление, автоматический режим).
12. Настройка и программирование БПЛА.
13. Инструктаж по ТБ полетов.
14. Виды аэрофотосъёмки: плановая и перспективная.
15. Технология проведения работ по аэрофотосъёмке местности с помощью беспилотных летательных аппаратов.
16. Состав исходных данных для проведения работ.
17. Нормативные документы, регламентирующие планирование и выполнение полетов.

18. Организация использования воздушного пространства при полетах БВС.
  19. Создание маршрутов и выбор точек старта.
  20. Выполнение планово-высотного обоснования с закреплением и маркировкой точек опорной системы.
  21. Проведение аэрофотосъёмки с соблюдением необходимого разрешения, перекрытия снимков и высоты полёта.
  22. Основы аэрофотосъёмки.
  23. Геометрические свойства одиночного снимка.
  24. Теория стереоскопической пары аэроснимков. Фотосхемы и фотопланы.
- Дешифрирование.
25. Процессы, обеспечивающие преобразование аэроснимка в цифровые модели местности.
  26. Создание цифровых моделей местности.
  27. Технология создания ортофотопланов
  28. Технологии фотограмметрических способов съёмки ситуации и рельефа при создании карт и планов.
  29. Технология обновления топографических карт и планов. Мониторинг подвижности дистанционными методами.