

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дворникова Татьяна Александровна
Должность: врио проректора по учебной работе
Дата подписания: 28.02.2016 09:01:17
Уникальный программный ключ:
81e4612224154ba92746893825f0bfca9a38569d

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВУ
Кафедра геодезии и геоинформатики
факультета кадастра недвижимости
и инфраструктуры пространственных данных**

УТВЕРЖДАЮ
Врио проректора по учебно-методической работе

Л.П. Подболотова

2024 г.

В.А. Костеша

**Беспилотные авиационные системы в землеустройстве
и кадастрах**

Рабочая программа дисциплины
для студентов, обучающихся по направлению подготовки:
38.03.05 «Бизнес-информатика» и 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Образовательная программа
"Цифровые технологии в управлении земельными ресурсами и объектами
недвижимости", профиль: "Цифровые технологии в управлении земельными
ресурсами и объектами недвижимости"

*Рекомендовано Ученым советом факультета кадастра недвижимости
и инфраструктуры пространственных данных*

(протокол №10 от 24 апреля 2022г.)

*Одобрено Советом кафедры геодезии и геоинформатики
(протокол № 7 от 12 апреля 2024 г.)*

Москва – 2024

Содержание

1. Наименование дисциплины.....	3
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с планируемыми результатами обучения по дисциплине.....	3
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся.....	4
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий.....	4
5.1. Содержание дисциплины.....	4
5.2. Учебно-тематический план.....	7
5.3. Содержание семинаров, практических занятий.....	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	9
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы.....	9
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	11
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	12
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	15
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	16
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	16
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем.....	17
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	17

1. Наименование дисциплины

«Беспилотные авиационные системы в землеустройстве и кадастрах».

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

В результате изучения дисциплины у студентов должны быть сформированы следующие компетенции:

Таблица 1

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ОПК-4	Способность проводить измерения и наблюдения обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	ИД-1_{опк4} Демонстрирует знание способов и методов проведения измерений и наблюдений, обработки и представления полученных результатов применением информационных технологий прикладных аппаратно-программных средств, применяемых в области профессиональной деятельности; ИД-2_{опк4} - проводит измерения и наблюдения,	Знать: - технологии создания и обновления карт и планов различного назначения и трехмерных моделей объектов по материалам всех видов фотограмметрических съемок. - правила создания и обновления, требования, предъявляемые к созданию и обновлению карт, планов, схем, профилей, трехмерных моделей и других материалов на фотограмметрических системах. - программные средства фотограмметрической и тематической обработки изображений. Уметь: - использовать специальные средства и методы фотограмметрической обработки и интерпретации изображений и картографической информации. - работать на специализированных программно-аппаратных комплексах в области фотограмметрии и дистанционного зондирования. Знать: - методику проведения измерений и наблюдений, обработки и представление полученных результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных

		обработку и представление полученных результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств; умеет представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; ИД-3опк4 - демонстрирует навыки представления информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий и прикладных аппаратно-программных средств, вести электронную базу данных объектов профессиональной деятельности;	средств; Уметь: - использовать представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; Знать: - информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий и прикладных аппаратно-программных средств, Уметь: - вести электронную базу данных объектов профессиональной деятельности
ПКП-4	Способность разрабатывать мероприятия по планированию и организации использования земель на основе применения современных методик и технологий	ИД-1пкп4 - проводит работы по разработке мероприятий рационального использования земель и их охране. ИД-2пкп4 - определяет состав и распределение земель по единицам природно-сельскохозяйственно	Знать: - нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации, производство полетов БВС. - нормативные правовые акты и нормативнотехническая документация в области аэрофотогеодезии. - требования эксплуатационной документации, летнотехнические

		го районирования; дает краткую характеристику и показывает признаки выделения единиц природно-сельскохозяйственного районирования; устанавливает соответствие фактического состояния земель их целевому назначению, определяет перечень ограничений и регламентирует использование земель с учетом этих ограничений	характеристики и эксплуатационные ограничения БВС. - требования эксплуатационной документации к техническому обслуживанию БАС. - порядок планирования полета БВС и построения маршрута полета. - правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу Единой системы организации воздушного движения. - порядок подготовки программы полета и загрузки ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) БВС. Уметь: - использовать специализированные цифровые платформы полетноинформационного обслуживания и сервисы цифрового журналирования операций. - использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) БВС. - составлять полетное задание и план полета. - осуществлять запуск БВС. - осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета БВС.
ПКП-5	Способность организовывать проведение геодезических и картографических работ для геопозиционирования при описании объектов землеустройства Способность организовывать проведение геодезических и картографических работ для геопозиционирования	ИД-1пкпс - Разрабатывает проектную землеустроительную документацию. ИД-2пкпс - Пользуется спутниковыми и наземными системами навигации, дистанционного зондирования, техническими средствами для геопозиционирования объектов землеустройства;	Знать: - технологии создания и обновления карт и планов различного назначения и трехмерных моделей объектов по материалам всех видов фотограмметрических съемок. - правила создания и обновления, требования, предъявляемые к созданию и обновлению карт, планов, схем, профилей, трехмерных моделей и других материалов на фотограмметрических системах. Уметь: - работать на цифровых фотограмметрических системах с материалами дистанционного зондирования. - работать с программными

	ия при описании объектов землеустройства (ПКП-5)	выполняет геодезические и картографические работы для геопозиционирования при описании объектов землеустройства.	средствами общего и специального назначения для обработки изображений. - использовать специальные средства и методы фотограмметрической обработки и интерпретации изображений и картографической информации. - работать на специализированных программноаппаратных комплексах в области фотограмметрии и дистанционного зондирования.
--	--	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Беспилотные авиационные системы в землеустройстве и кадастрах» относится к общепрофессиональному циклу дисциплин обязательной части образовательной программы «Цифровые технологии в управлении земельными ресурсами и объектами недвижимости» по направлениям подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика» и 21.03.02 Землеустройство и кадастры.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Таблица 2

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/ед. и часах)	Семестр 6 2024/2025 год набора Очная форма обучения (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	3 зач.ед. / 108 ч.	3 зач.ед. / 108 ч.
Контактная работа - Аудиторные занятия	50	50
<i>Лекции</i>	16	16
<i>Семинары, практические занятия</i>	34	34
Самостоятельная работа	58	58
Вид текущего контроля	контрольная работа	контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Теоретические основы эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов

История развития, классификация воздушных судов, БАС, аэрофотосъемочных систем. Полеты в симуляторе PicaSim. Полеты в симуляторе DJI flight simulator. Правовые аспекты применения аэрофотосъемки при выполнении кадастровых, геодезических, картографических и землеустроительных работ. Тренировочные полеты в кубе на БВС «Геоскан Пионер», полеты с FPV очками. Программирование полета беспилотной авиационной системы. Основы блочного программирования. Программирование полета БВС «Геоскан Пионер». Программирование кодом. Программирование навесного оборудования БВС «Геоскан Пионер».

Тема 2. Аэрофотосъемка местности с применением беспилотных воздушных судов

Устройство и эксплуатация БАС самолетного и мультироторного типа общей взлетной массой до 30 кг. Устройство и эксплуатация БАС ГеоСкан 201, ГеоСкан Gemini. Устройство и эксплуатация БАС мультироторного типа с камерой на стабилизированном подвесе общей взлетной массой до 30 кг. Устройство и эксплуатация БАС DJI Phantom 4 Pro. Определение элементов внешнего ориентирования ортофотоплана. Оpoznaki. Координирование опознаков с помощью ГНССприемника. Выполнение практического задания в ходе выполнения полетов на ГеоСкан 201, ГеоСкан Gemini, DJI Phantom 4 Pro.

Тема 3. Фотограмметрическая обработка результатов аэрофотосъемки для целей землеустройства и кадастров

Фотограмметрическая обработка данных аэрофотосъемки. Практическое применение результатов аэрофотосъемки местности. Основы обработки данных ДЗЗ с применением программного обеспечения «Agisoft Metashape». Построение ортофотоплана с применением программного обеспечения «Agisoft Metashape». Основы обработки данных ДЗЗ с применением программного обеспечения «КРЕДО ФОТОГРАММЕТРИЯ». Дешифрирование ортофотоплана с применением программного обеспечения «Нанокad», «Autodesk Civil 3D».

5.2. Учебно - тематический план

Таблица 3

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа- Аудиторная работа			Самост оательн ая работа	
			Общая	Лекции	Семинары, практическ ие занятия		
1	Теоретические	24	12	4	8	12	Дискуссия,

	основы эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов						выполнение и защита контрольный работ
2	Аэрофотосъемка местности с применением беспилотных воздушных судов	38	16	6	10	22	Дискуссия, выполнение и защита контрольный работ
3	Фотограмметрическая обработка результатов аэрофотосъемки для целей землеустройства и кадастров	46	22	6	16	24	Дискуссия, выполнение и защита контрольный работ
	В целом по дисциплине:	108	50	16	34	58	Зачет
	В %		46	32	68	54	

5.3. Содержание практических и семинарских занятий

Таблица 4

Наименование темы (раздела) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8, 9	Формы проведения занятий
Теоретические основы эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов	1. нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации, производство полетов БВС. 2. нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация в области аэрофотогеодезии; 3. ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства, безопасной эксплуатации воздушного судна; 4. требования охраны труда и пожарной безопасности. 5. порядок планирования полета БВС и построения маршрута полета. Раздел 8, № 1, 2	Дискуссия, выполнение и защита контрольных работ
Аэрофотосъемка местности применением беспилотных воздушных судов	1. назначение, устройство и принципы работы элементов БАС; 2. требования эксплуатационной документации к техническому обслуживанию БАС; 3. порядок планирования полета БВС и построения маршрута полета; 4. правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу Единой системы организации воздушного движения (ЕСОрВД); 5. порядок проведения предполетной подготовки БАС и ее элементов; 6. порядок проведения послеполетных работ. Раздел 8, № 1, 2	Дискуссия, выполнение и защита контрольных работ
Фотограмметрическая обработка результатов аэрофотосъемки для целей землеустройства и кадастров	1. технологии создания и обновления карт и планов различного назначения и трехмерных моделей объектов по материалам всех видов фотограмметрических съемок; 2. программные средства фотограмметрической и тематической обработки изображений. Раздел 8, № 1, 2	Дискуссия, выполнение и защита контрольных работ

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Таблица 5

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Теоретические основы эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов	1. нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства РФ, производство полетов БВС. 2. нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация в области аэрофотогеодезии; 3. ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства, безопасной эксплуатации воздушного судна; 4. требования охраны труда и пожарной безопасности. 5. порядок планирования полета БВС и построения маршрута полета. Раздел 8, № 1, 2	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет-источников. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение самостоятельных заданий
Аэрофотосъемка местности с применением беспилотных воздушных судов	1) назначение, устройство и принципы работы элементов БАС; 2) требования эксплуатационной документации к техническому обслуживанию БАС; 3) порядок планирования полета БВС и построения маршрута полета; 4) порядок проведения предполетной подготовки БАС и ее элементов; 5) порядок проведения послеполетных работ. Раздел 8, № 1, 2	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет-источников. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение самостоятельных заданий
Фотограмметрическая обработка результатов аэрофотосъемки для целей землеустройства и кадастров	1. технологии создания и обновления карт и планов различного назначения и трехмерных моделей объектов по материалам всех видов фотограмметрических съемок; 2. программные средства фотограмметрической и тематической обработки изображений. Раздел 8, № 1, 2	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет-источников. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение самостоятельных

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
		заданий

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и контроля самостоятельной работы студентов, в том числе по результатам выполнения расчетно-графических работ. Основными формами текущего контроля знаний являются:

- обсуждение вопросов и задач, вынесенных в планах практических занятий в качестве самостоятельных заданий;
- решение расчетных и графических задач;
- выполнение контрольных работ и обсуждение результатов.

Примерные задания расчетно-графических работ:

1. Тренировочные полеты в кубе на БВС «Геоскан Пионер», полеты с FPV оч-ками.

2. Программирование полета БВС «Гео-скан Пионер». Программирование кодом. Программирование навесного оборудования БВС «Геоскан Пионер».

3. Выполнение практического задания в ходе выполнения полетов на GeoСкан 201, GeoСкан Gemini, DJI Phantom 4 Pro.

4. Дешифрирование ортофотоплана с применением программного обеспечения «Нанокэд», «Autodesk Civil 3D».

5. Совмещение цифрового плана с данными ЕГРН. Подготовка карты-плана территории с применением программного обеспечения «Полигон Про: Карта-план».

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций представлен в разделе 2, который характеризует перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний.

Таблица 6

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
-----------------	--------------------------	-----------------------------------	--

ОПК-4	Способность проводить измерения и наблюдения обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	ИД-1_{опк4} - Демонстрирует знание способов и методов проведения измерений и наблюдений, обработки и представления полученных результатов применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, применяемых в области профессиональной деятельности; ИД-2_{опк4} - проводит измерения и наблюдения, обработку и представление полученных результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств; умеет представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных,	Знать: - технологии создания и обновления карт и планов различного назначения и трехмерных моделей объектов по материалам всех видов фотограмметрических съемок. - правила создания и обновления, требования, предъявляемые к созданию и обновлению карт, планов, схем, профилей, трехмерных моделей и других материалов на фотограмметрических системах. - программные средства фотограмметрической и тематической обработки изображений. Уметь: - использовать специальные средства и методы фотограмметрической обработки и интерпретации изображений и картографической информации. - работать на специализированных программно-аппаратных комплексах в области фотограмметрии и дистанционного зондирования. Знать: - методику проведения измерений и наблюдений, обработки и представление полученных результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств; Уметь: - использовать представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; Знать: - информацию в требуемом формате
--------------	---	---	---

		компьютерных и сетевых технологий; ИД-3опк4 - демонстрирует навыки представления информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий и прикладных аппаратно-программных средств, вести электронную базу данных объектов профессиональной деятельности;	с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий и прикладных аппаратно-программных средств, Уметь: - вести электронную базу данных объектов профессиональной деятельности
ПКП-4	Способность разрабатывать мероприятия по планированию и организации использования земель на основе применения современных методик и технологий	ИД-1пкп4 - проводит работы по разработке мероприятий рационального использования земель и их охране. ИД-2пкп4 - определяет состав и распределение земель по единицам природно-сельскохозяйственного районирования; дает краткую характеристику и показывает признаки выделения единиц природно-сельскохозяйственного районирования; устанавливает соответствие фактического состояния земель их целевому назначению, определяет перечень ограничений и	Знать: - нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации, производство полетов БВС. - нормативные правовые акты и нормативнотехническая документация в области аэрофотогеодезии. - требования эксплуатационной документации, летнотехнические характеристики и эксплуатационные ограничения БВС. - требования эксплуатационной документации к техническому обслуживанию БАС. - порядок планирования полета БВС и построения маршрута полета. - правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу Единой системы организации воздушного движения. - порядок подготовки программы полета и загрузки ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) БВС. Уметь:

		регламентирует использование земель с учетом этих ограничений	- использовать специализированные цифровые платформы полетноинформационного обслуживания и сервисы цифрового журналирования операций. - использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) БВС. - составлять полетное задание и план полета. - осуществлять запуск БВС. - осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета БВС.
ПКП-5	Способность организовывать проведение геодезических и картографических работ для геопозиционирования при описании объектов землеустройства	ИД-1пкп5 - Разрабатывает проектную землеустроительную документацию. ИД-2пкп5 - Пользуется спутниковыми и наземными системами навигации, дистанционного зондирования, техническими средствами для геопозиционирования объектов землеустройства; выполняет геодезические и картографические работы для геопозиционирования при описании объектов землеустройства.	Знать: - технологии создания и обновления карт и планов различного назначения и трехмерных моделей объектов по материалам всех видов фотограмметрических съемок. - правила создания и обновления, требования, предъявляемые к созданию и обновлению карт, планов, схем, профилей, трехмерных моделей и других материалов на фотограмметрических системах. Уметь: - работать на цифровых фотограмметрических системах с материалами дистанционного зондирования. - работать с программными средствами общего и специального назначения для обработки изображений. - использовать специальные средства и методы фотограмметрической обработки и интерпретации изображений и картографической информации. - работать на специализированных программноаппаратных комплексах в области фотограмметрии и дистанционного зондирования.

Примерные вопросы к зачету:

1. Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства РФ, производство полетов БВС.
2. Нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация в области аэрофотогеодезии;
3. Ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства, безопасной эксплуатации воздушного судна;
4. Требования охраны труда и пожарной безопасности.
5. Порядок планирования полета БВС и построения маршрута полета.
6. Назначение, устройство и принципы работы элементов БАС;
7. Требования эксплуатационной документации к техническому обслуживанию БАС;
8. Порядок планирования полета БВС и построения маршрута полета;
9. Порядок проведения предполетной подготовки БАС и ее элементов;
10. Порядок проведения послеполетных работ.
11. Технологии создания и обновления карт и планов различного назначения и трехмерных моделей объектов по материалам всех видов фотограмметрических съемок;
12. Программные средства фотограмметрической и тематической обработки изображений.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

Основная:

1. Костеша В.А., Мадис Д.С., Юров А.А. Учебник. Практическое применение беспилотных авиационных систем взлетной массой до 30 кг.
2. Костеша В.А., Мадис Д.С., Юров А.А. Методические указания. Практическое применение в землеустройстве и кадастрах беспилотных авиационных систем взлетной массой до 30 кг.

Дополнительная:

1. Барсук, А. В. Беспилотные летательные аппараты как средство мониторинга за мелиорацией / А. В. Барсук, А. А. Захаров // Управление рисками в АПК. – 2023. – № 2(48). – С. 4754. – DOI 10.53988/2413657320230205. – EDN EONVVS. https://elibrary.ru/download/elibrary_54607718_35356118.pdf
2. Бояринов, Е. Сельскохозяйственные беспилотные летательные аппараты / Е. Бояринов // Вестник науки. – 2023. – Т. 3, № 5(62). – С. 10351037. – EDN HAQDHZ. https://elibrary.ru/download/elibrary_53810281_49301888.pdf
3. Викулов, О. В. Перспективные беспилотные летательные аппараты вертолетного типа отечественного производства / О. В. Викулов // Инноватика и экспертиза: научные труды. – 2023. – № 1(35). – С. 7082. – EDN EVPBAX. https://elibrary.ru/download/elibrary_54143243_62294595.pdf
4. Волков, О. В. Беспилотные летательные аппараты: использование в организациях по землеустройству и ближайшая перспектива их развития / О. В.

Волков // Земля Беларуси. – 2023. – № 1. – С. 3942. – EDN VXTTCZ.
https://elibrary.ru/download/elibrary_50441593_53233621.pdf

5. Демко, Е. В. Аэрофототопографическая съемка контуров и границ объектов недвижимости с использованием беспилотного воздушного судна / Е. В. Демко, С. А. Кадничанский // Геодезия, картография, геоинформатика и кадастры. Наука и образование : Сборник материалов III всероссийской научнопрактической конференции, СанктПетербург, 06–08 ноября 2019 года / Научный редактор О.А. Лазебник. – СанктПетербург: Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, 2019. – С. 530533. – EDN BBGLHP.

https://elibrary.ru/download/elibrary_42623492_17463509.pdf

6. Ижунцова, Я. А. Беспилотные летательные аппараты в сфере землепользования и кадастра / Я. А. Ижунцова // Цифровизация землепользования и землеустройства: тенденции и перспективы, Москва, 29 ноября 2022 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Государственный университет по землеустройству, 2023. – С. 406412. – EDN REUEID.

7. Колбнева, Е. Ю. К вопросу о целесообразности использования фотограмметрического метода определения координат при межевании земельных участков, отнесенных к категории земель лесного фонда / Е. Ю. Колбнева, А. С. Яньшин, Е. В. Панин // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2022. – № 2(15). – С. 134139. – EDN ACKDLB. https://elibrary.ru/download/elibrary_50068237_85838296.pdf

8. Костеша, В. А. Геоинформационное обеспечение земельноимущественного комплекса объектов транспорта / В. А. Костеша // Регулирование земельноимущественных отношений в России: правовое и геопространственное
26

обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения. – 2022. – № 2. – С. 7378. – DOI 10.33764/2687041X202227378. – EDN RGPTTR.

9. Костеша, В. А. Применение результатов аэрофотосъемки с БЛА для комплексных кадастровых работ / В. А. Костеша, И. К. Колесникова, Д. С. Мадис // Регулирование земельноимущественных отношений в России: правовое и геопространственное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения. – 2023. – № 1. – С. 227233. – DOI 10.33764/2687041X20231227233. – EDN ZIMRTS.

https://www.elibrary.ru/download/elibrary_54304848_53181435.pdf

10. Костеша, В. А. Расчет оптимальных параметров аэрофотосъемки для формирования и мониторинга полос отвода автомобильных дорог / В. А. Костеша, О. А. Марычева // Кадастр недвижимости и мониторинг природных ресурсов : Сборник научных трудов 6я Международной науднотехнической интернетконференции, Тула, 21–28 декабря 2020 года / Под общей редакцией

И.А. Басовой. – Тула: Тульский государственный университет, 2021. – С. 207213. – EDN AGPNSA.

11. Курбатова, М. А. Беспилотные летательные аппараты в сельском хозяйстве / М. А. Курбатова, Д. И. Еремин // АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ НАУКИ и ХОЗЯЙСТВА: НОВЫЕ ВЫЗОВЫ и РЕШЕНИЯ : Сборник материалов LV Студенческой научнопрактической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 478482. – EDN PWEEAX. https://elibrary.ru/download/elibrary_46292115_24237954.pdf

12. Мониторинг подготовки кадров по направлению подготовки "Землеустройство и кадастры" : Сводные данные 2021 г. и на 01.09.2022 г / Т. В. Папаскири, А. А. Мурашева, В. М. Столяров [и др.]. – Москва : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Государственный университет по землеустройству, 2023. – 150 с. – EDN WOYDBW

13. Панов, Д. С. Беспилотные летательные аппараты легче воздуха: история создания и перспективы применения в агропромышленном комплексе / Д. С. Панов, А. И. Андреева, А. А. Леонов // Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике : Материалы XXI Международной научнопрактической конференции, Кемерово, 07–08 декабря 2022 года. – Кемерово: Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 595603. – EDN LYJYJI.

14. Пешкова, Г. Ю. Взаимодействие автономных беспилотных воздушных судов с использованием технологий искусственного интеллекта / Г. Ю. Пешкова, Г. А. Плотников // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2022. – № 82. – С. 285289. – DOI 10.17513/vaael.2378. – EDN BFFXRI. https://elibrary.ru/download/elibrary_49339755_46823098.pdf

15. Танишев, Р. М. Анализ методов определения границ земельных участков / Р. М. Танишев, А. В. Симаков // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса : Сборник трудов LVII научнопрактической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 5. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 251256. – EDN ZCPDWY. https://elibrary.ru/download/elibrary_52976254_61175362.pdf

16. Щитинин, А. Е. Беспилотные летательные аппараты в мониторинге сельскохозяйственных угодий / А. Е. Щитинин, Д. Е. Федоров // Агропромышленному комплексу – новые идеи и решения : Материалы XXII Внутривузовской научнопрактической конференции, Кемерово, 03 февраля 2023 года. – Кемерово: ФГБОУ ВО Кузбасская ГСХА, 2023. – С. 389392. – EDN XVDLNT.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. СПС «КонсультантПлюс»: www.consultant.ru– Справочная правовая система «Консультант Плюс».
2. СПС «Гарант»: www.garant.ru– Справочно-Правовая система.
3. Университетская информационная система России. УИС РОССИЯ: <http://www.cir.ru>.
4. Электронная библиотека «eLibrary»: www.eLibrary.ru
5. Электронная библиотечная система издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com/>.
6. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека он-лайн»: <http://biblioclub.ru/>
7. Электронная библиотека образовательных и научных изданий: www.iqlib.ru.
8. Электронная библиотечная система издательства «Юрайт»: <http://www.biblio-online.ru> (Методические материалы и рекомендации слушателям).
9. <https://sdo.guz.ru> - среда дистанционного обучения ФГБОУ ВО ГУЗ, включая банк презентаций в электронном виде.
10. <https://minobrnauki.gov.ru/> - официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.
11. <http://fgosvo.ru/> - портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.
12. <http://profstandart.rosmintrud.ru/> – официальный сайт «Профессиональные стандарты» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации.
13. <https://favt.gov.ru/> - официальный сайт Федерального агентства воздушного пространства (Росавиация).
14. <https://gkovd.ru/joint-atm-system/> - официальный сайт Единой системы организации воздушного движения.
15. <https://map.avtm.center/> - сайт с картой зон ограничений полетов для БВС.
16. <https://pkk.rosreestr.ru/> - электронный сервис «Публичная кадастровая карта» Росреестра.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Студентам необходимо руководствоваться актуальными методическими рекомендациями Костеша В.А., Мадис Д.С., Юров А.А. Методические указания. Практическое применение в землеустройстве и кадастрах беспилотных авиационных систем взлетной массой до 30 кг. по образовательным программам бакалавриата и магистратуры в Государственном университете по землеустройству» и данной рабочей программой дисциплины.

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

11.1. Комплект пользовательского и специализированного программного обеспечения:

Программное обеспечение для выполнения профессиональной геодезической аэрофотосъемки.

Программное обеспечение для автоматизированной обработки ГНСС-измерений.

Программное обеспечение для фотограмметрической обработки результатов аэрофототопографической съемки.

11.2 Современные профессиональные демонстрационные и информационные справочные системы:

Консультант Плюс.

11.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации:

Не предусмотрены.

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

Помещения для проведения лекций, семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.