

Приложение № 2-16
к программе ОПОП специальности
**08.02.12 Строительство и эксплуатация автомобильных дорог,
аэродромов и городских путей сообщения**

**ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«БОРОВИЧСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОП.10 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БПЛА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»**

Вариативная часть

Основной профессиональной образовательной программы по специальности

**08.02.12 Строительство и эксплуатация автомобильных дорог,
аэродромов и городских путей сообщения**

Боровичи

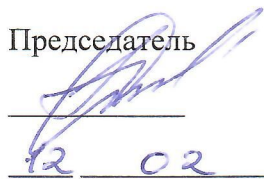
2025

ОДОБРЕНО

Предметной (цикловой) комиссией

специальности 08.02.12, 23.02.04

Председатель



12 02 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

с методическим советом колледжа

Протокол № 3

от 21 03 2025 г.

Составитель: Никифоров Александр Викторович, преподаватель БАДК

Эксперты:

Внутренняя экспертиза

Техническая экспертиза: Исакова Елена Алексеевна, старший методист БАДК

Внешняя экспертиза

Содержательная экспертиза:

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.12 Строительство и эксплуатация автомобильных дорог, аэродромов и городских путей сообщения, утвержденного приказом Министерства просвещения РФ от «02» июля 2024 г. № 453 и примерной основной образовательной программы.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.10 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БПЛА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «ОП.10 Использование БПЛА в строительстве» является вариативной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 08.02.12 Строительство и эксплуатация автомобильных дорог, аэродромов и городских путей сообщения.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 3.1, ПК 4.2, ПК 5.2.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у студента чёткого представления о беспилотных технических средствах производства фотосъёмки и методах фотограмметрической обработки фотоснимков при топографо-геодезических изысканиях, создании и обновлении топографических планов, для решения инженерных задач при строительстве и эксплуатации транспортных объектов в производственно-технологической, проектно-изыскательской, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности; о получении данных дистанционного зондирования земли, то есть получении информации об объектах местности (или, в более широком смысле, об объектах и явлениях географической оболочки) по их фотографическому изображению. Так же целью является приобретение студентом знаний о современных достижениях и научных задачах в области использования БПЛА в нашей стране и за рубежом; технологиях цифровой фотограмметрической обработки снимков для создания планов и карт для целей городского кадастра; перспективных направлениях получения и обработки аэро- и космической видеоинформации при выполнении специализированных изысканий, проектных работ, наблюдений за состоянием земель и природной среды; приобретение навыков использования нормативно-правовых актов в аэрокосмических видах деятельности для выполнения конкретных работ.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач:

- ознакомление с технологиями цифровой фотограмметрической обработки аэрофотоснимков;
- ознакомление с современными аэросъёмочными системами;
- изучение метрических свойств аэроснимков;
- изучение современных технологий дешифрирования аэроснимков для целей создания планов и получения оперативной информации об объектах ландшафта;
- ознакомление с технологиями создания картографической продукции по аэроснимкам для целей мониторинга транспортных сооружений.

Коды ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09 ПК 3.1, ПК 4.2, ПК 5.2	<u>Должен уметь:</u> - работать на современных фотограмметрических приборах; - применять технологии дешифрирования видеоинформации, аэрокосмических и наземных снимков; - планировать аэрокосмические и наземные	<u>Должен знать:</u> - теоретические основы фотограмметрии; - основные фотограмметрические приборы; - технологии обработки аэрокосмических и наземных снимков.

	фотограмметрические съемки для решения различных задач.	
--	---	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы элективного курса	56
в т.ч. в форме практической подготовки	34
в т. ч.:	
теоретическое обучение	22

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч. / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Тема 1. Предмет, задачи, история беспилотных аппаратов	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09 ПК 3.1 ПК 4.2 ПК 5.2
	Предмет, задачи, история беспилотных аппаратов - Беспилотные летательные аппараты; - Разновидности БЛА; - Научное и практическое значение в изучении природы Земли.	2	
	Практическое занятие:		
	Способы трансформирования снимков Плановые аэрофотоснимки. Наклонные аэрофотоснимки. Способы трансформирования снимков	4	
Тема 2. Физические основы беспилотных летательных аппаратов	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09 ПК 3.1 ПК 4.2 ПК 5.2
	Физические основы беспилотных летательных аппаратов - Представление о физических основах БПЛА-методов; - Понятие об электромагнитном спектре; - Методы регистрации излучения: фотографический, фотоэлектрический, термоэлектрический; - Природные условия съемки; - Освещенность местности, отражательная способность природных образований и способы ее изучения; - Оптикометеорологические условия съемки. Погодные и сезонные условия съемки.	3	
	Практическое занятие:		
	Свойства фотосъемок. Свойства снимков	5	

	Качество фотосъемок. Продольное и поперечное перекрытие. Масштаб снимков. Накладной монтаж		
Тема 3. Основы аэросъемки	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09 ПК 3.1 ПК 4.2 ПК 5.2
	Основы аэросъемки - Самолеты и другие летательные аппараты; - Фотографические аппараты для воздушной съемки; - Многозональная камера МКФ; - Фотоматериалы и их основные характеристики; - Телевизионная, инфракрасная (тепловая), радиолокационная, и др. виды съемок; - Многоканальные сканеры. Радиолокаторы; - Классификация АК-методов.	3	
	Практическое занятие		
	Дешифрирование снимков Прямые и косвенные признаки дешифрирования. Камеральное и полевое дешифрирование снимков	5	
Тема 4. Основные свойства аэрофотоснимков	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09 ПК 3.1 ПК 4.2 ПК 5.2
	Основные свойства аэрофотоснимков - Свойства снимков; - Геометрические свойства снимков; - Масштаб планового снимка; - Искажения снимков из-за наклона оптической оси, рельефа местности, кривизны поверхности Земли. (Основные формулы); - Способы трансформирования снимков; - Изобразительные свойства снимков; - Аэрокосмические снимки как модели природных комплексов различного ранга; - Разрешающая способность и разрешение снимков; - Закономерности обобщений аэрокосмических изображений	3	
	Практическое занятие:		
	Компьютерная обработка снимков в программе PHOTOMOD Задание параметров фотоаппарата. Задание параметров снимков. Загрузка снимков	5	

Тема 5. Теоретические основы и методы дешифрирования аэрокосмических снимков	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09 ПК 3.1 ПК 4.2 ПК 5.2
	Теоретические основы и методы дешифрирования аэрокосмических снимков Рассматриваемые вопросы: - Теоретические основы дешифрирования; - Содержание и сущность дешифрирования снимков; Логическая структура процесса дешифрирования.	3	
	Практическое занятие:		
	Компьютерная обработка снимков в программе PHOTOMOD Задание опорной сети. Трансформирование снимков. Получение ортофотоплана	5	
Тема 6. Аэрокосмическое картографирование	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09 ПК 3.1 ПК 4.2 ПК 5.2
	Аэрокосмическое картографирование - Снимки и карты, их сравнительный анализ; - Технологические схемы картографирования по материалам съемок; - Способы и инструменты переноса результатов дешифрирования на картографическую основу; - Различные формы картографирования: фотокарты и др.; - Использование снимков для обновления карт; Компьютерная обработка снимков.	3	
	Практическое занятие		
	Компьютерная обработка снимков в программе Рассматриваемые вопросы: Отрисовка рельефа и ситуации (оцифровка) местности по ортофотоплану	5	
Тема 7. Использование аэрокосмических методов в различных сферах деятельности	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09 ПК 3.1 ПК 4.2 ПК 5.2
	Использование аэрокосмических методов в различных сферах деятельности - Использование аэрокосмических методов в строительстве; - Дешифрирование рельефа, геологического строения, элементов гидрографии, растительности, почв, метеорологических процессов; Использование снимков при изучении социально-экономических процессов, в целях охраны природы и рационального природопользования.	3	
	Практическое занятие		

	Использование снимков в транспортной отрасли Рассматриваемые вопросы: Построение топографических планов по оцифрованному ортофотоплану; мониторинг техногенных объектов с помощью БПЛА	5	
Дифференцированный зачет		2	
Всего:		56	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Основы аэродинамики», Стол промышленный 1800x700 мм с 2 тумбами (4 шт), телевизор (плазменная панель) Телевизор 55" LED Philips 55PUS7406/60 черный 55" 4K UHD, 3840x2160, Wi-Fi, 60 Гц, Android TV, HDMI x 4, USB x 2 Philips, ноутбук - тип 2 MSI Sword 17 A11UD-809XRU, Операционная система Microsoft Windows 11 Pro, Мышь компьютерная - тип 2 компьютерная мышь проводная, оптическая, 1000 dpi Оптическая, проводная, USB, 1000 dpi Logitech M90 (4 шт), набор «Гаскар 4 Рой Дронов» (4 шт), Конструктор спортивного квадрокоптера «Race Mini» (4 шт), Micro SD USB кардридер (2 шт), Xiaomi Wi-Fi маршрутизатор Mi Router 4A белый Mi Router 4A White 1x WAN, 2x100Mbit LAN, Wi-Fi, AC120 DVB4230GL (2 шт), КБТ КТ 113В "PROLINE" Мульти-метр цифровой 79125 (2 шт), Коврик для мыши SONNEN BLACK, резина+ткань, 220x180x3мм (2 шт), Прибор измерения напряжения LiPo батареи Бортовой тестер-индикатор напряжения Li-Po 1-6S Lipo Battery Voltage tester (2 шт), Сигнальные карточки Цветные, Ламинированные А4, с надписями: "Помощь технического эксперта", "Медицинская помощь", "Есть вопрос", "Точка стоп", оформленные в соответствии с техническим описанием компании (2 шт), Столик компьютерный мобильный, перекаточной на колесиках не большого размера (2 шт), Стул - тип 2 Кресло офисное Астек черное (искусственная кожа, пластик) Кресло офисное со спинкой на колесиках Астек (2 шт), ЭРА Настольный светильник NL-202-G23-11W-BK (2 шт), KRAFT Набор ключей торц шест Гобр с шаром длинные 9шт КТ 700562 (2 шт), REXANT Отвертка реверсивная комбинированная PH 2, SL 6, двухсторонний стержень 120 мм 12-4745 (2 шт), Отвертка для точных работ HEX 2.0 x 50 мм CR-V (2 шт), Ремкомплект для конструктора спортивного квадрокоптера «Race Mini» (2 шт), Ремкомплект предназначенный для квадрокоптеров «Гаскар 4 CODE» (2 шт).

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Погорелов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Академия, 2025.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации : монография / В.А. Крамарь, А.Н. Володин, Е.В. Евтушенко [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 180 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-015841-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1974374> (дата обращения: 13.06.2023). — Режим доступа: по подписке.

2. Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Погорелов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 191 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10061-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516778> (дата обращения: 13.06.2023).

3.2.3. Дополнительные источники

1. Российский авиационно-космический портал – URL: <http://www.avia.ru/>;
2. Отраслевое агентство «Авиа Порт» – URL: <http://www.aviaport.ru/>;
3. Межгосударственный авиационный комитет – URL: <http://www.mak.ru/>;
4. Фонд развития инфраструктуры воздушного транспорта «Партнер гражданской авиации» – URL: <http://www.aviafond.ru/>;
5. Беспилотные авиационные системы (БАС) [Текст] / Утв. генеральным секретарем и опубликовано с его санкции. – Международная организация гражданской авиации, 2011. – 50 с. – ISBN 978-92-9231-780-5
6. Беспилотные летательные аппараты: Методики приближенных расчетов основных параметров и характеристик [Текст] / В. М. Ильюшко, М. М. Митрахович, А. В. Самков и др; Под общ. ред. В. И. Силкова. – К.: 2009. – 304 с., 56 ил.
7. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов: справ. пособие [Текст] / А.Г. Гребеников, А.К. Мялица, В.В. Парфенюк и др. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2008. 377 с. – ISBN 978-966-662-157-6
8. Афанасьев, П.П., Беспилотные летательные аппараты. Основы устройства и функционирования [Текст] / И.С. Голубев, В.Н. Новиков, С.Г. Парафес, под редакцией Голубева И.С. и Туркина И.К. Издательство МАИ, М, 2008г.
9. Лебедев, А.А. Динамика полета беспилотных летательных аппаратов [Текст] / А.А. Лебедев, Л.С. Чернобровкин. – М.: Машиностроение, 1973. – 613 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Методы оценки
Перечень знаний	
– теоретические основы фотограмметрии; – основные фотограмметрические приборы; – технологии обработки аэрокосмических и наземных снимков.	Экспертное наблюдение и оценивание знаний на теоретических занятиях. Оценивание выполнения индивидуальных и групповых заданий.
Перечень умений, осваиваемых в рамках учебной дисциплины	
<u>Уметь:</u> – работать на современных фотограмметрических приборах; – - применять технологии дешифрирования видеоинформации, аэрокосмических и наземных снимков; - планировать аэрокосмические и наземные фотограмметрические съемки для решения различных задач.	Практические занятия