

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И
ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт агроэкологических технологий
Кафедра Кадастр застроенных территорий и геоинформационные технологии

СОГЛАСОВАНО:

Директор института Грубер В.В.

"24"марта 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор Пыжикова Н.И.

"28"марта 2025 г.

**Программа учебной практики
Беспилотная аэрофотосъемка**

для подготовки бакалавров по программе ФГОС ВО

Направление: 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение
направленность: Почвенно-агрохимическое обеспечение цифровых
агротехнологий

Курс: 2

Семестр: 4

Форма обучения: очная

Квалификация выпускника: бакалавр

Красноярск 2025

Составитель: Евтушенко Сергей Викторович канд. биол. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«14» __02__ 2025_г.

Программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1166 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 9 ноября 2015 г., регистрационный № 39637).

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 6 «17» февраля 2025 г.

Зав. кафедрой Бадмаева Софья Эрдыниевна, д-р. биол. наук, профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«_17_» __02__ 2025_г.

Программа принята методической комиссией института агроэкологических технологий протокол № 8 «24» марта 2025 г.

Председатель методической комиссии Батанина Е. В. к.б.н. доцент

«24» марта 2025 г

Директор института Грубер В.В., к.с-х.н., доцент

«24» марта 2025 г

Содержание

Аннотация.....	4
1. Цели и задачи учебной практики. Компетенции, формируемые в результате освоения...	4
2 Место учебной практики в структуре ОПОП	5
3. Формы, место и время проведения учебной практики.....	5
4. Структура и содержание учебной практики	6
5. Образовательные технологии, используемые в учебной практике	8
6. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций	8
По итогам практики студент представляет на кафедру следующие материалы:	8
1. Дневник практики по беспилотной аэрофотосъемки.	8
2. Отчет о практике.	8
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики	9
7.1 Основная литература	9
7.2. Дополнительная литература.....	9
7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	10
7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)	13
8 Материально-техническое обеспечение учебной практики	13

Аннотация

Программа практики по беспилотной аэрофотосъемке составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1166 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 9 ноября 2015 г., регистрационный № 39637).

Практика по беспилотной аэрофотосъемке входит в Блок Б2 практики учебного плана Б2.О.01.07(У) подготовки бакалавров по направлению: 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение, которая реализуется в Институте агроэкологических технологий кафедрой почвоведения и агрохимии.

В результате прохождения практики студент должен приобрести практические навыки, умения и профессиональные компетенции:

ОПК- 4,7.

Общая трудоемкость практики по беспилотной аэрофотосъемке составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Программой учебной практики предусмотрена контактная работа 48, самостоятельная работа студентов 24 и зачет.

1. Цели и задачи учебной практики. Компетенции, формируемые в результате освоения

Целью учебной практики – формирование представлений, умений и практических навыков по основам проведения беспилотной аэрофотосъемки являющихся основой пилотирования БПЛА, а также изучения картографического материала, полученного в результате полёта.

Задачами учебной практики являются:

- 1) ознакомление студентов с общей нормативно-технической и правовой документации.
- 2) эксплуатация и устройство беспилотных летательных аппаратов;
- 3) наземная подготовка беспилотных летательных аппаратов;
- 4) знакомство с геоинформационными технологиями для беспилотных летательных аппаратов.
- 5) Построение ортофотопланов.

В результате прохождения практики студент должен приобрести практические навыки, умения и общие профессиональные компетенции:

ОПК-4 - Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;

ОПК-7 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

В результате прохождения учебной практики студент должен

Знать:

- принцип взлёта и посадки беспилотных летательных аппаратов;
- виды беспилотных летательных аппаратов;
- основную правовую и законодательную документацию при пилотировании беспилотных летательных аппаратов;
- составные части беспилотных летательных аппаратов;

Уметь:

- осуществлять оценку особенностей территории, метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки в районе выполнения полетов беспилотным воздушным судном;

- анализировать и систематизировать информацию, полученную в результате АФС;

Владеть:

- практическими навыками оформления разрешения на использование воздушного пространства (ИВП);

- практическими навыками подготовки программы полета беспилотного воздушного судна;

- практическими навыками дешифрирования аэрофотоснимков.

2 Место учебной практики в структуре ОПОП

Практика по беспилотной аэрофотосъемке входит в часть Блока Б 2 практики учебного плана Б2.О.01.07(У) подготовки бакалавров по направлению: 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение, направленность – Почвенно-агрохимическое обеспечение цифровых агротехнологий.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется практика по беспилотной аэрофотосъемке: введение в профессиональную деятельность, геодезия.

Общая трудоемкость практики составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Программой учебной практики предусмотрена контактная работа 48, самостоятельная работа студентов 24 часа и зачет.

3. Формы, место и время проведения учебной практики

Учебная практика по беспилотной аэрофотосъемке осуществляется непрерывно. Способы проведения практики – стационарная, основу которой составляют работа в лаборатории и выездная - на полигоны Красноярского ГАУ с целью наработки полёт часов. Практика проходит в 4 семестре. Основными производственными базами для проведения практики по беспилотной аэрофотосъемке являются: опытные поля УНПК «Борский», ФГБОУ Государственный центр агрохимической службы «Красноярский», ПО «Коркиноагропромхимия», референтный центр «Россельхознадзора», специально оборудованная лаборатория кафедры почвоведения и агрохимии, окрестности микрорайона Ветлужанка, пойма р. Бугач, Погорельский бор, учхоз

«Миндерлинское», ОПХ «Минино», АО «Элита», платформа «Сухой».

4. Структура и содержание учебной практики

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение трудоемкости учебной практики по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	По семестрам
			№ 4
Общая трудоемкость практики по беспилотной аэрофотосъемке	2	72	72
Контактная работа	1,33	48	48
Самостоятельная работа (СРС)	0,67	24	24
Вид контроля:			зачет

Таблица 2

Тематический план

№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе		Формы контроля
			контактная работа	самостоятельная работа студентов	
1	2	3	4	5	6
	Модуль 1. Общая нормативно-техническая информация				
1.	Модульная единица 1.1 Общие сведения о воздушном законодательстве.	14	10	4	зачет
2.	Модульная единица 1.2. Использование воздушного пространства	14	10	4	зачет
3.	Модульная единица 1.3. Воздушная навигация	14	10	4	зачет
4	Модуль 2. Устройство и эксплуатация БПЛА				

5	Модульная единица 2.1. Конструктивные особенности БПЛА	14	10	4	зачет
6	Модульная единица 2.2. Дополнительные устройства взлета и посадки. Устройства управления и/или контроля полетом БПЛА	12	8	4	зачет
7	Модуль 3. Самостоятельная работа				
8	Модульная единица 3.1. Написание и оформление отчета	4		4	зачет
9	Модульная единица 3.2. Зачет				зачет
	Итого	72 / 72	48	24	

Содержание практики

Модуль 1 - Общая нормативно-техническая информация

В данном модуле будет рассмотрена нормативная, правовая документация в сфере использования, эксплуатации беспилотных летательных аппаратов, рассмотрены модели БПЛА, строение, комплектующие элементы, дополнительные элементы к БПЛА, изучены вопросы воздушной навигации, техники безопасности, авиационной метрологии, регистрация БПЛА, взаимодействия с государственными органами и органами местного самоуправления при планировании организации полетов.

Отличие управления БП от обеспечения БП и их взаимоотношения.

Методика выявления опасных факторов, понимание опасных факторов и последствий, выявление и приоритизация опасных факторов.

Вероятность факторов риска для безопасности полетов, степень серьезности факторов риска для безопасности полетов, допустимость факторов риска для безопасности полетов

Модуль 2 - Устройство и эксплуатация БПЛА

В данном модуле рассмотрены особенности БПЛА, техническая документация к БПЛА, дополнительные устройства взлета и посадки Устройства управления и/или контроля полетом БПЛА, основы аэродинамики динамики полета, организация летной работы как комплекса действий по управлению летной деятельностью.

№	Содержание учебной практики	Всего часов	Место проведения
1	Работа с литературой для оформления отчета и подготовки к зачету	9	Библиотека Красноярского ГАУ
2	Подготовка отчета	15	Кафедра «Кадастр застроенных территорий и геоинформационные технологии»
	Итого	24	

5. Образовательные технологии, используемые в учебной практике

Интерактивные и активные формы обучения, коллективная и индивидуальная работа по освоению методики беспилотной аэрофотосъемки. Знакомство и изучение информационной базы данных по составу и свойствам почв, растений и удобрений, имеющейся в крае для определения потребности в удобрениях.

Работа в малых группах с использованием проблемных поисковых, исследовательских и объяснительно-иллюстративных методов (развивающие педагогические технологии)

При проведении практических занятий по ряду тем используется опережающая самостоятельная работа. Практические занятия проводятся с применением ролевых игр, в которых студенты тестируют знания друг друга и обучают друг друга.

6. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

В течение практики по беспилотной аэрофотосъемки студентами проводятся диагностические занятия и экскурсии. Зачет определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий.

По итогам практики студент представляет на кафедру следующие материалы:

1. Дневник практики по беспилотной аэрофотосъемки.
2. Отчет о практике.

Отчет о прохождении практики по беспилотной аэрофотосъемки должен быть представлен к моменту окончания практики. После проверки отчет

защищается во время семинара. Аттестация проводится по результатам защиты с учетом представленных документов: дневника и отчета. По результатам положительной аттестации студенту выставляется зачет.

Учитываются все виды деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов. В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых видов деятельности – посещение занятий, выполнение заданий, прохождение тестового контроля, представленные в ФОС учебной практики.

Все виды учебных работ должны быть выполнены в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики

7.1 Основная литература

1. Волков, А. М. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. М. Волков, Е. А. Лютягина ; под общ. ред. А. М. Волкова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 317 с

2. Земельное право [Текст]: учебник / С. А. Боголюбов [и др.] ; под ред. С. А. Боголюбова. - 3-е изд. - Москва : Проспект, 2014. – 375 с.

3. Хаустов, А. П. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды : учебник для академического бакалавриата / А. П. Хаустов, М. М. Редина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 387 с

7.2. Дополнительная литература

1) Воздушный кодекс Российской Федерации;

2) Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»

3) Федеральный закон от 3 июля 2016 г. № 238-ФЗ «О независимой оценке квалификации»

4) приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 июля 2018 г. № 447н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее»

5) приказ Минтранса России от 2 октября 2017 г. № 399 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Требования к порядку разработки, утверждения и содержанию программ подготовки специалистов согласно перечню специалистов авиационного персонала гражданской авиации»

6) приказ Минтранса России от 19 ноября 2020 г. № 494 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Требования к юридическим лицам,

индивидуальным предпринимателям, выполняющим авиационные работы, включенные в перечень авиационных работ, предусматривающих получение документа, подтверждающего соответствие требованиям федеральных авиационных правил юридического лица, индивидуального предпринимателя. Форма и порядок выдачи документа (Сертификат эксплуатанта), подтверждающего соответствие юридического лица, индивидуального предпринимателя требованиям федеральных авиационных правил. Порядок приостановления действия, введения ограничений в действие и аннулирования сертификата эксплуатанта»

7) приказ Минобрнауки России от 26 августа 2020 г. № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»

9) Лентовский В. В., Князева Т. Н., Герт А. В., Васильева Л. И. Системы ориентации и наведения беспилотных летательных аппаратов: Учебное пособие, 2019-86с.

7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Мониторинг земель поселений: методические указания / сост.: В.Н. Горбачев, Р.А. Бабинцева, А.Е. Мирошников. - Красноярск: КрасГАУ, 2000. - 43с.

2. Земельный кадастр и мониторинг земель: методические указания для самостоятельной работы студентов / Краснояр. гос. аграр. ун-т; сост.: В.И. Незамов, А.В. Лопатин. - Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2005. - 16 с.

3. Электронный учебно-методический комплекс дисциплины «Мониторинг и охрана городской среды» / В.И. Незамов, 2010 г.

4. Электронный учебно-методический комплекс дисциплины «Мониторинг и кадастр» / Ю.П. Ковалева.

Таблица 4

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра почвоведения и агрохимии. Направление подготовки 21.03.02 - Земелустройство и кадастры
Беспилотная аэрофотосъемка

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходи- мое количеств о экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Основная										
Л, ПЗ, СРС	Беспилотные летательные аппараты	Денисенко С. Н., Смирнов А. Ю., Хрусталева А. М., Штеренберг И. Г.	Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)	2023	+	+	+	+	9	4
Л, ПЗ, СРС	Беспилотные летательные аппараты вертикального взлета: сборка, настройка и программирование: учебное пособие	Ковалёв М. А., Овакимян Д. Н.	Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королёва	2023	+	+	+	+	9	69
Л, ПЗ, СРС	Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика	Биард Р.У., МакЛэйн Т.У.	Издательство "Техносфера"	2015	+	-	+	+	9	5

Дополнительная										
Л, ПЗ, СРС	Перевод англоязычных специальных текстов на тему "Беспилотные летательные аппараты": учебное пособие	Степанов С. А., Овсянникова М. Н.	Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)	2024	+	+	+	+	9	68
ПЗ, СРС	Справочно-правовая система Консультант Плюс					+			Доступ с компьютеров университетской сети. Свободный доступ к онлайн-версии	
ПЗ, СРС	Информационно – аналитическая система «Статистика»					+				

Директор Научной библиотеки Зорина Р.А.

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

- 1) Office 2007 Russian OpenLicensePack (количество 432), академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008.
- 2) Справочная правовая система «Консультант+», договор сотрудничества №20175200206 от 01.06.2016.
- 3) Справочная правовая система «Гарант», учебная лицензия, договор №129-20-11 от 01.01.2012.
- 4) Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования), свободно распространяемое ПО (GPL)

8 Материально-техническое обеспечение учебной практики

Для проведения практики необходимо следующее оборудование и приборы: дифениламин в серной кислоте, раствор бензида в комплексе с молибдатом аммония, раствор дипикриламинов магния в соляной кислоте, предметные стекла, бритвенные лезвия, фильтровальная бумага, стеклянные палочки, эталонные цветовые шкалы, свежие растительные образцы.

Для проведения практических занятий необходимы:

1. Бланки почвенного журнала;
2. Полевое оборудование (лопата, мешочки, нож, 10% соляная кислота).

Для осуществления камеральных мероприятий и самостоятельной работы обучающихся используются следующие помещения (табл. 5).

Таблица 5

Л., Лаб., ПЗ	Аудитория 2-03, пр. Свободный 70, второй этаж, лекционная аудитория на 30 мест, в аудитории расположены БПЛА DJI Agras T40, Геоскан 201 и Gemini, беспилотники Geoscan Пионер, беспилотники GaskarClever для демонстрации устройства БПЛА, проектор для демонстрации лекционного материала, в том числе работы в программе AgisoftMetashape	Проектор для демонстрации лекционного материала, БПЛА в качестве 2 DJI Agras T40, 2 Geoscan Gemini, Мультиспектральный, 9 Geoscan Пионер, 4 ремкомплекта Geoscan Пионер, 5 GaskarClever, Компьютер с установленным AgisoftMetashape Professional, Geoscan Planner, QGroundControl
СРС	Аудитория 2-08, пр. Свободный 70, второй этаж, компьютерный класс на 10 компьютеров с установленным ПО для проведения практической части: Geoscan Planner, Geoscan Trainer, симуляторы для получения навыка управления с пульта: FPV Freerider, Uncrashed, в том числе с использованием VR очков	10 компьютеров, на каждом установлено соответствующее ПО: Geoscan Planner, Geoscan Trainer, FPV Freerider, Uncrashed, Интерактивный монитор 5 комплектов VR очков

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РП

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработала:

Евтушенко С.В., канд. биол. наук, доцент

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной практике
«Беспилотная аэрофотосъемка» (очная форма обучения),
подготовлена к использованию на кафедре «Почвоведения и агрохимия» в
соответствии с требованиями ФГОС ВО
Института агроэкологических технологий
Красноярского государственного аграрного университета

Рабочая программа учебной практике «Беспилотная аэрофотосъемка» предназначена для подготовки бакалавров по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», направленность: Почвенно-агрохимическое обеспечение цифровых. Рабочая программа подготовлена доцентом кафедры «Кадастр застроенных территорий и геоинформационные технологии» Евтушенко С.В., зав. кафедрой «Кадастр застроенных территорий и геоинформационные технологии» Бадмаева С.Э., профессор, доктор биологических наук.

Содержание программы учебной практике «Беспилотная аэрофотосъемка»: требования к учебной практике, цели и задачи дисциплины, компетенции, формируемые в результате освоения, организационно-методические данные, структура и содержание дисциплины, взаимосвязь видов учебных занятий, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины, критерии оценки знаний, умений, навыков, материально-техническое обеспечение дисциплины, методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Логическая последовательность разделов и тем дает возможность студентам получить устойчивые знания в области беспилотной аэрофотосъемки, включает практическое обучение студентов идентификации проблемных областей функционирования беспилотных летательных аппаратов и получения аэрофотосъемки.

Рабочая программа «Беспилотная аэрофотосъемка» может быть рекомендована для реализации в учебном процессе.

Директор
ООО «ВЕГА»



А.В. Кленов