

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент образования и кадровой политики
бюджетное государственное образовательное учреждение
высшего образования
«Красноярский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО:
Директор ЦПССЗ
Тюрина Л.Е.

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор Красноярского ГАУ
Пыжикова Н.И.

«19» февраля 2026 г.

«19» февраля 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
(текущего контроля и промежуточной аттестации)

Институт	Землеустройства, кадастров и природообустройства
Кафедра	кадастра застроенных территорий и геоинформационных технологий
Наименование и код ОПОП	25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем
Квалификация	оператор беспилотных летательных аппаратов
Дисциплина	Цифровые технологии в беспилотных авиационных системах



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

Красноярск 2026

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

«21» января 2026г.

Рецензент: Кленов А.В., директор ООО «Вега»

«21» января 2026г.

ФОС разработан в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.08
Эксплуатация беспилотных авиационных систем

ФОС обсужден на заседании кафедры кадастра застроенных территорий и
геоинформационных технологий № 5 от «21» января 2026 г.

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

«21» января 2026 г.

ФОС принят методической комиссией института землеустройства, кадастров и
природообустройства протокол № 5 от «28» января 2026 г.

Председатель методической комиссии
Ю.В. Бадмаева, канд. с./х. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«28» января 2026 г.



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

Содержание

1	Цель и задачи фонда оценочных средств	4
2	Нормативные документы	4
3	Перечень компетенций	4
4	Показатели и критерии оценивания компетенций	5
5	Фонд оценочных средств	5
5.1	Фонд оценочных средств текущего контроля	5
5.1.1	Оценочное средство (тестовые задания). Критерии оценивания	5
5.1.2	Оценочное средство (опрос). Критерии оценивания	17
5.2	Фонд оценочных средств для промежуточного контроля	19
5.2.1	Оценочное средство (вопросы к экзамену) Критерии оценивания	19
6	Учебно-методическое и информационное обеспечение	20
6.1	Основная литература	20
6.2	Дополнительная литература	21
6.3	Электронные ресурсы	21



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

1. Цель и задачи Фонда оценочных средств

Целью создания ФОС дисциплины «Цифровые технологии в беспилотных авиационных системах» является установление учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательной программы и рабочей программы дисциплины.

ФОС по дисциплине «Цифровые технологии в беспилотных авиационных системах» решает следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС СПО по направлению подготовки 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем;
- контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации ОПОП, определенных в виде набора общих и профессиональных компетенций выпускников;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательном процессе Университета.

Назначение фонда оценочных средств:

Используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) студентов. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используются как показатель его текущего рейтинга. А также предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины «Цифровые технологии в беспилотных авиационных системах» в установленной в учебном плане форме – экзамен.

2. Нормативные документы

ФОС разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем и рабочей программы дисциплины «Цифровые технологии в беспилотных авиационных системах»

3. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

4. Компетенция	Этап формирования компетенции	Образовательные технологии	Тип контроля	Форма контроля
----------------	-------------------------------	----------------------------	--------------	----------------



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

<p>ПК-4.1. Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации;</p> <p>ПК-4.2 Осуществлять техническую эксплуатацию систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза;</p> <p>ПК-4.3 Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации;</p> <p>ПК 4.4 – Осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований законодательства в области обеспечения безопасности полетов;</p> <p>ПК-4.5 Осуществлять обработку информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизировать полученные данные и организовывать их хранение.</p>	теоретический (информацион.)	лекции 1-11,	текущий	опрос, тестирование
	практико-ориентированный	практические занятия 1-11	текущий	опрос, тестирование
	оценочный	аттестация, самостоятельная работа	промежуточный	экзамен
	практико-ориентированный	практические занятия 1-11	текущий	опрос, тестирование
	оценочный	аттестация, самостоятельная работа	промежуточный	экзамен

5. Показатели и критерии оценивания компетенций

Таблица 1 – Показатели и критерии оценки результатов обучения

Показатель оценки результатов обучения	Критерий оценки результатов обучения	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что студенты обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Студенты способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.	60-72 баллов (удовлетворительно)
Продвинутый уровень	Студенты продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности по дисциплине. Студенты способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях;	73-86 баллов (хорошо)
Высокий уровень	Студенты способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях. Достигнутый уровень оценки результатов обучения студентов	87-100 баллов (отлично)

	по дисциплине является основой для формирования общих и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям ФГОС.	
--	---	--

6. Фонд оценочных средств

5.1 Фонд оценочных средств для текущего контроля

Текущий контроль используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) студентов. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используются как показатель его текущего рейтинга. Текущий контроль успеваемости студентов включает в себя: тестирование, опрос.

5.1.1 Банк тестовых заданий. Критерии оценивания.

Вариант №1

Часть 1. Вопросы с выбором одного правильного ответа

Какая технология используется для точного позиционирования БПЛА в пространстве?

- а) RFID
- б) GPS/ГЛОНАСС
- в) NFC
- г) Bluetooth

Какой тип связи чаще всего используется для управления БПЛА на больших расстояниях?

- а) Wi-Fi
- б) Спутниковая связь
- в) ИК-порт
- г) NFC

Что такое «автопилот» в контексте БПЛА?

- а) Система ручного управления
- б) Программное обеспечение для автоматического управления полётом
- в) Датчик высоты
- г) Устройство для передачи видеосигнала

Какая технология позволяет БПЛА избегать препятствий в реальном времени?

- а) Лидар (LiDAR)
- б) FM-радио
- в) Инфракрасный обогреватель
- г) Барометр

Для чего используются инерциальные измерительные блоки (IMU) в БПЛА?

- а) Для передачи видеосигнала
- б) Для определения ориентации и ускорения аппарата
- в) Для связи с наземной станцией
- г) Для хранения данных

Часть 2. Вопросы с множественным выбором

Какие датчики обычно используются в БПЛА для навигации? (Выберите все подходящие варианты)

- а) Гироскоп
- б) Акселерометр
- в) Магнитометр
- г) Термометр
- д) Барометр

Какие технологии применяются для обработки данных с камер БПЛА? (Выберите все подходящие варианты)



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

- а) Компьютерное зрение
- б) Машинное обучение
- в) Блокчейн
- г) Нейронные сети

Какие системы связи могут использоваться для управления БПЛА? (Выберите все подходящие варианты)

- а) Радиоканал (2.4 ГГц, 5.8 ГГц)
- б) LTE/5G
- в) Спутниковый канал
- г) Ультразвук

Часть 3. Вопросы на соответствие

Соотнесите технологию с её функцией в БПЛА:

Технология	Функция
1. GPS	А. Определение высоты над уровнем моря
2. Барометр	Б. Точное позиционирование на местности
3. Лидар	В. Построение 3D-карты окружающей среды
4. IMU	Г. Определение ориентации и ускорения

Соотнесите тип БПЛА с его типичным применением:

Тип БПЛА	Применение
1. Мультикоптер	А. Длительный мониторинг больших территорий
2. Самолётного типа	Б. Аэрофотосъёмка, доставка мелких грузов
3. Гибридный	В. Оперативное обследование труднодоступных мест

Какой протокол чаще всего используется для передачи телеметрии с БПЛА на наземную станцию?

- а) FTP
- б) MAVLink
- в) HTTP
- г) SMTP

Что такое OSD в контексте БПЛА?

- а) Система обнаружения препятствий
- б) Отображение полётной информации на видео
- в) Модуль спутниковой связи
- г) Датчик ориентации

Какая технология позволяет БПЛА автоматически возвращаться на точку старта при потере сигнала?

- а) «Return to Home» (RTH)
- б) GPS-трекинг
- в) Геофенсинг
- г) Автопилот

Какой тип аккумулятора наиболее распространён в современных БПЛА?

- а) Свинцово-кислотный
- б) Li-Po (литий-полимерный)
- в) Ni-MH
- г) Li-Ion



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

Для чего используется ESC (Electronic Speed Controller) в БПЛА?

- а) Регулирование скорости вращения моторов
- б) Передача видеосигнала
- в) Обработка данных с камер
- г) Навигация по GPS

Часть 2. Множественный выбор (выберите все верные варианты)

Какие технологии используются для автономной навигации БПЛА без GPS?

- а) Визуальная одометрия
- б) SLAM (Simultaneous Localization and Mapping)
- в) Инерциальная навигация
- г) Wi-Fi позиционирование
- д) Радиомаяки

Какие типы данных передаются в телеметрии БПЛА?

- а) Высота полёта
- б) Скорость
- в) Заряд батареи
- г) Температура воздуха
- д) Координаты GPS

Какие программные платформы используются для планирования миссий БПЛА?

- а) Mission Planner
- б) QGroundControl
- в) AutoCAD
- г) DroneDeploy
- д) Photoshop

Часть 3. Соотнесение

Соотнесите компонент БПЛА с его функцией:

Компонент	Функция
1. Полётный контроллер	А. Преобразование энергии для питания моторов
2. ESC	Б. Обработка данных с датчиков и управление полётом
3. GPS-модуль	В. Передача видеосигнала в реальном времени
4. Видеопередатчик	Г. Определение географических координат

Ответ: 1Б, 2А, 3Г, 4В

Соотнесите технологию с её применением в БПЛА:

Технология	Применение
1. Компьютерное зрение	А. Длительные полёты без подзарядки
2. Гибридные силовые установки	Б. Распознавание объектов на видео
3. LTE/5G	В. Управление на больших расстояниях
4. Лидар	Г. Построение 3D-карт местности

Таблица 4 – Критерии оценивания

Количество правильных ответов	Процент выполнения	Количество баллов
17-20 (из 20 тестовых заданий)	более 87%	9-10 б
15-16 (из 20 тестовых заданий)	73-86%	8 б
12-14 (из 20 тестовых заданий)	60-72%	6-7 б
0-11 (из 20 тестовых заданий)	менее 60%	1-5 б

5.1.2 Оценочное средство - опрос. Критерии оценивания

Перечень вопросов для подготовки к опросу

1. Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС.
2. Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота.
3. Правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве. Порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач.
4. Соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа.
5. Влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна смешанного типа в полете.
6. Связь человеческого фактора с безопасностью полетов. Соответствующие правила обслуживания воздушного движения.
7. Основы авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам, порядок донесений о местоположении. Порядок действий при потере радиосвязи.
8. Соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений.
9. Положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.
10. Изучение нормативных документов, регламентирующих порядок эксплуатации и бортовой аппаратуры.
11. Изучение порядка уяснения задачи предстоящих полетов беспилотного воздушного судна в соответствии с полетным заданием.
12. Изучение порядка оценки разрешительной документации на проведение работ с использованием беспилотных авиационных систем вертолётного типа.
13. Определение правомерности использования беспилотных авиационных систем и его бортовой аппаратуры (полезной нагрузки) над территорией проведения работ при выполнении задачи предстоящих полетов.
14. Настройка полезной нагрузки под решение текущих задач.
15. Управление полезной нагрузкой беспилотного воздушного судна в соответствии с полетным заданием.
16. Изучение состава и основных эксплуатационно-технических характеристик технических средств обработки информации.
17. Изучение принципа работы технических средств обработки информации.
18. Порядок подготовки технических средств обработки информации.
19. Техническая эксплуатация технических средств обработки информации.
20. Изучение состава и основных эксплуатационно-технических характеристик сканирующей системы обработки информации.
21. Изучение принципа работы сканирующей системы обработки информации.



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ИЛЬЖИКОВА Н.И.
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

Воздушный кодекс РФ от 19.03.1997 №60-ФЗ.

Федеральный закон от 14 марта 2009 г. N 31-ФЗ "О государственной регистрации прав на воздушные суда и сделок с ним".

6.2 Дополнительная литература

1. Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации : с изменениями и дополнениями : [Утв. постановлением Правительства РФ от 11 марта 2010 г. N 138).

2. Бойко, Н.С. Воздушное право: учебное пособие для вузов / Н. С. Бойко. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 217 с.

3. Кириченко, О.В. Воздушное право :учебно-методическое пособие / О.В. Кириченко, Л.П. Кириченко. - Москва : Юстицинформ, 2019. - 468 с. -

4. Безопасность полётов, сертификация и лицензирование в гражданской авиации : информационный сборник за 2016-2021 годы. – Москва :ИнфАвиа. – Текст.

6.3 Электронные ресурсы

1. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>.

2. Электронная библиотечная система «Рукопт» <https://lib.rucont.ru/search>.

3. Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru/>.

4. Электронная библиотека Сибирского Федерального Университета <https://bik.sfu-kras.ru/>.



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026