

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования**  
**«Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева»**  
**(КГПУ им. В.П. Астафьева)**

## МОДУЛЬ 4 "ОСНОВЫ РАБОТЫ С БАС " Пилотирование БПЛА

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Р1 Универсальных педагогических компетенций и управления социальными системами</b>
Учебный план	44.02.03 ПЕДАГОГИКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Квалификация	Педагог дополнительного образования
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	
Часов по учебному плану	288
в том числе:	
аудиторные занятия	164
самостоятельная работа	124
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)	0

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	Неделя		14		14		7 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	10	10	10	10	10	10	48	48
Лабораторные	18	18	26	26	36	36	36	36	116	116
В том числе в форме практ. подготовки	6	6	10	10	12	12	12	12	40	40
Итого ауд.	36	36	36	36	46	46	46	46	164	164
Контактная работа	36	36	36	36	46	46	46	46	164	164
Сам. работа	36	36	4	4	18	18	66	66	124	124
Итого	72	72	40	40	64	64	112	112	288	288

Программу составил(и):

*Директор ТУПК, Степанов Евгений Александрович; Зав.лаб. ОБЗР, Шайдуллин Рамазан Даниярович* \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС СПО:

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 44.02.03 ПЕДАГОГИКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ (приказ Минпросвещения России от 14.11.2023 г. № 855)

составлена на основании учебного плана:

44.02.03 ПЕДАГОГИКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

утвержденного учёным советом вуза от 25.02.2026 протокол № 3.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от 11.02.2026 г. № 4

Зав. кафедрой Степанова Инга Юрьевна

Согласовано с представителями работодателей на заседании НМС УГН(С), протокол № 4 от 19.02.2026 г.

Председатель НМС УГН(С)

19.02.2026 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Формирование у обучающихся устойчивых навыков пилотирования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) различных типов в ручном и автоматическом режимах, с использованием симуляторов и реальной полётной практики, а также готовности к педагогической деятельности по обучению детей основам пилотирования и безопасной эксплуатации БАС в системе дополнительного образования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	МДК.04
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Изучению дисциплины «МДК.04.02 Пилотирование БПЛА» должно предшествовать освоение дисциплин и модулей, формирующих знания об устройстве, конструкции и аэродинамике БПЛА. Обучающийся должен знать состав и компоновку БПЛА, принципы работы его систем, понимать основы аэродинамики и метеорологии, а также владеть базовыми навыками предполётной подготовки и техники безопасности.
2.1.2	Конструктивные особенности БПЛА
2.1.3	Основы аэродинамики и динамики полета
2.1.4	Основы авиационной метеорологии
2.1.5	Основы психологии
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Навыки пилотирования, полученные в рамках данного МДК, являются основой для прохождения учебной и производственной практик по модулю ПМ.04, а также необходимы для выполнения заданий, связанных с лётной эксплуатацией БПЛА в ходе преддипломной практики и при подготовке дипломного проекта.
2.2.2	Учебная практика по эксплуатации БПЛА
2.2.3	Производственная практика М4
2.2.4	Подготовка к защите дипломного проекта (работы)

## 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

**ПК 1.1.: Демонстрировать владение деятельностью, соответствующей избранной направленности/профилю дополнительной общеобразовательной программы**

:	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Органы управления типового БПЛА (аппаратура, наземная станция), основные режимы полёта, правила техники безопасности при пилотировании.
Уровень 2	Особенности пилотирования мультироторных и самолётных БПЛА, влияние центровки и настроек на поведение аппарата, действия в особых случаях (потеря связи, отказ двигателя, сильный ветер).
Уровень 3	Методику обучения пилотированию для разных возрастных групп, способы демонстрации и объяснения техники выполнения фигур, критерии оценки полётных навыков.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Выполнять взлёт, посадку, висение и простые перемещения на симуляторе и учебном БПЛА.
Уровень 2	Выполнять полёт по заданному маршруту с использованием различных режимов, корректировать траекторию при внешних воздействиях (ветер).
Уровень 3	Анализировать и комментировать технику пилотирования, демонстрировать сложные элементы, организовывать тренировочный процесс и анализировать ошибки обучающихся.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Навыками безопасного запуска и завершения полёта, использования симуляторов для отработки навыков.
Уровень 2	Навыками уверенного пилотирования в ручном режиме, выполнения полётных заданий с использованием автоматических режимов.
Уровень 3	Способами проведения показательных полётов, организации соревновательных элементов на занятиях, демонстрации влияния конструктивных особенностей и настроек на пилотажные характеристики.
<b>ПК 3.3. : Создавать предметно-развивающую среду, обеспечивающую освоение дополнительной общеобразовательной программы</b>	
:	
<b>Знать:</b>	

Уровень 1	Перечень оборудования, необходимого для организации учебно-тренировочных полётов (зона для полётов, страховочное оборудование, зарядные станции).
Уровень 2	Требования к организации безопасной полётной зоны (размеры, ограждения, расположение зрителей), правила хранения и обслуживания полётного оборудования.
Уровень 3	Методику организации тренировочного процесса с учётом возрастных особенностей и уровня подготовки обучающихся, способы создания мотивирующей среды (рейтинги, соревнования).
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Организовывать рабочее место для проведения занятий на симуляторах.
Уровень 2	Готовить полётную зону и оборудование к проведению тренировок, проводить инструктаж по технике безопасности.
Уровень 3	Проектировать и создавать учебно-тренировочные трассы, разрабатывать регламенты соревнований и критерии оценки.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Навыками демонстрации правильной техники выполнения элементов.
Уровень 2	Приёмами организации групповых полётов и ротации на тренировке.
Уровень 3	Способами создания проблемных ситуаций в процессе обучения (имитация нештатных ситуаций в симуляторе) для развития навыков принятия решений.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Введение в пилотирование БПЛА</b>						
1.1	Основы пилотирования БПЛА. Органы управления. Техника безопасности. /Лек/	3	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
1.2	Знакомство с симуляторами полётов. Настройка аппаратуры. /Лек/	3	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
1.3	Режимы полёта: стабилизация, удержание высоты, акро. /Лек/	3	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
1.4	Первые полёты в симуляторе: висение, перемещения. /Лаб/	3	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
1.5	Полёты в разных режимах в симуляторе. /Лаб/	3	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
1.6	Отработка взлёта и посадки на учебном БПЛА (на стенде/страховке). /Лаб/	3	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
	<b>Раздел 2. Отработка взлёта и посадки на учебном БПЛА (на стенде/страховке).</b>						
2.1	Техника выполнения полёта по прямой и разворотов. /Лек/	3	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
2.2	Полёты по квадрату и «змейкой». /Лек/	3	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
2.3	Влияние ветра на пилотирование. Методы компенсации. /Лек/	3	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
2.4	Полёты по квадрату и «змейкой» в симуляторе. /Лаб/	3	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
2.5	Полёты по квадрату на учебном БПЛА (на улице/в зале). /Лаб/	3	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		

2.6	Полёты с компенсацией ветра (в симуляторе). /Лаб/	3	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
<b>Раздел 3. ложные элементы и автоматические режимы</b>							
3.1	ложные элементы и автоматические режимы /Лек/	3	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
3.2	Полёт по точкам (миссиям) с использованием наземной станции. /Лек/	3	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
3.3	Действия в нештатных ситуациях: потеря связи, отказ двигателя. /Лек/	3	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
3.4	Отработка автоматических режимов в симуляторе и на практике. /Лаб/	3	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
3.5	Программирование и выполнение простой миссии. /Лаб/	3	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
3.6	Отработка действий в аварийных ситуациях в симуляторе. /Лаб/	3	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
3.7	Отработка базовых элементов пилотирования в симуляторе. Ведение дневника полётов. /Ср/	3	36	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
<b>Раздел 4. Пилотирование в различных условиях</b>							
4.1	Особенности пилотирования в условиях ветра и термиков. /Лек/	4	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
4.2	Полёты в ограниченном пространстве. Маневрирование. /Лек/	4	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
4.3	Полёты на малой высоте и высоте. Влияние рельефа. /Лек/	4	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
4.4	Тренировочные полёты в различных метеоусловиях (симулятор). /Лаб/	4	4	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
4.5	Полёты в ограниченном пространстве на учебном БПЛА. /Лаб/	4	4	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
4.6	Отработка точного приземления и маневрирования. /Лаб/	4	4	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
4.7	Полёты по сложной траектории. /Лаб/	4	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
<b>Раздел 5. Пилотирование БПЛА самолётного типа</b>							
5.1	Особенности пилотирования БПЛА самолётного типа. /Лек/	4	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
5.2	Взлёт и посадка самолёта. Планирование /Лек/	4	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
5.3	Полёты на симуляторе самолётного типа. /Лаб/	4	4	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
5.4	Полёты на самолётном БПЛА (на практике). /Лаб/	4	4	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		

5.5	Выполнение полётного задания на самолётном БПЛА. /Лаб/	4	4	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
5.6	Отработка полётов на самолётном симуляторе. /Ср/	4	4	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
	<b>Раздел 6. Подготовка к соревнованиям и FPV-пилотирование</b>						
6.1	Основы FPV-пилотирования. Оборудование и настройка. /Лек/	5	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
6.2	Техника прохождения гоночных трасс. /Лек/	5	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
6.3	Тактическая подготовка пилота. Анализ полётов. /Лек/	5	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
6.4	Первые полёты в FPV-симуляторе. /Лаб/	5	4	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
6.5	Полёты на гоночном FPV-дроне на открытой площадке. /Лаб/	5	4	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
6.6	Прохождение простой гоночной трассы. /Лаб/	5	4	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
6.7	Тренировочные заезды. Анализ телеметрии и видео. /Лаб/	5	4	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
6.8	Полёты в паре/группе (основы взаимодействия). /Лаб/	5	4	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
	<b>Раздел 7. Педагогические аспекты обучения пилотированию</b>						
7.1	Методика первоначального обучения пилотированию детей. /Лек/	5	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
7.2	Организация тренировок и соревнований в кружке. Техника безопасности. /Лек/	5	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
7.3	Разработка плана-конспекта тренировочного занятия. /Лаб/	5	4	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
7.4	Проведение фрагмента занятия с группой (ролевая игра). /Лаб/	5	4	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
7.5	Разработка критериев оценки полётных навыков. /Лаб/	5	4	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
7.6	Анализ и разбор типичных ошибок начинающих пилотов. /Лаб/	5	4	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
7.7	Подготовка к соревнованиям в симуляторе. Разработка методических материалов. /Ср/	5	18	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
	<b>Раздел 8. Совершенствование пилотажного мастерства</b>						
8.1	Сложные пилотажные фигуры на мультироторных БПЛА. /Лек/	6	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
8.2	Сложные пилотажные фигуры на самолётных БПЛА. /Лек/	6	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		

8.3	Полёты в сложных метеоусловиях (реальные условия или симулятор высокого уровня). /Лек/	6	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
8.4	Отработка сложных фигур на симуляторе. /Лаб/	6	4	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
8.5	Выполнение фигур высшего пилотажа на практике. /Лаб/	6	6	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
8.6	Тренировочные полёты по индивидуальным планам. /Лаб/	6	6	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
8.7	Подготовка к показательным выступлениям. /Лаб/	6	4	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
8.8	Показательные полёты (зачётное занятие). /Лаб/	6	4	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
	<b>Раздел 9. Организация проектной и соревновательной деятельности</b>						
9.1	Организация и судейство соревнований по дрон-рейсингу. /Лек/	6	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
9.2	Проектная деятельность в области пилотирования (создание полётных заданий, шоу-программ). /Лек/	6	2	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
9.3	Разработка регламента соревнований для кружка. /Лаб/	6	4	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
9.4	Разработка и защита группового проекта (полётное шоу, исследовательский полёт). /Лаб/	6	4	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
9.5	Организация и проведение мини-соревнований внутри группы. /Лаб/	6	4	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		
9.6	Организация и проведение мини-соревнований внутри группы. /Ср/	6	66	ПК 3.3. ПК 1.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для устного опроса (текущий контроль по разделам)

Раздел 1-3. Основы пилотирования (3 семестр)\*

Назовите основные органы управления БПЛА и их функции.

Какие режимы полёта используются в современных полётных контроллерах?

Как подготовить БПЛА к первому вылету?

Какие правила техники безопасности необходимо соблюдать при пилотировании?

В чём разница между пилотированием в режиме стабилизации и акро?

Как настроить аппаратуру управления для работы с симулятором?

Какие действия пилота при потере связи с БПЛА?

Что такое Return to Home и в каких случаях используется?

Раздел 4-5. Пилотирование в различных условиях. Самолётный тип (4 семестр)

Как ветер влияет на полёт мультироторного БПЛА?

Каковы особенности пилотирования БПЛА самолётного типа?

Как выполняется взлёт и посадка самолётного БПЛА?

Какие факторы влияют на планирование самолёта?

Как пилотировать в условиях турбулентности?

В чём особенности полётов на малой высоте?

Раздел 6. FPV-пилотирование и подготовка к соревнованиям (5 семестр)\*

Что такое FPV-пилотирование? Какое оборудование для него нужно?

Как настроить FPV-систему (видеопередатчик, очки/монитор)?

Какие требования предъявляются к гоночной трассе?

Как проходить повороты на высокой скорости?

Какие бывают форматы соревнований по дрон-рейсингу?  
 Как анализировать телеметрию и видео для улучшения результатов?

Раздел 7-8. Педагогические аспекты и сложный пилотаж (5-6 семестр)\*

Назовите основные этапы обучения пилотированию детей.

Как организовать тренировочный процесс в разновозрастной группе?

Какие сложные пилотажные фигуры можно выполнять на мультироторных БПЛА?

Какие сложные фигуры характерны для самолётных БПЛА?

Как организовать и провести мини-соревнования внутри кружка?

Какие критерии можно использовать для оценки навыков пилотирования?

Как проводить разбор полётов с обучающимися?

Примерные тестовые задания

Какой режим полёта удерживает высоту и положение в пространстве автоматически, позволяя пилоту сосредоточиться на перемещениях?

- А) Акро (Acro)
- Б) Стабилизация (Stabilize)
- В) Удержание высоты (Alt Hold)
- Г) Возврат домой (RTH)

Что означает аббревиатура RTH (Return to Home)?

- А) Режим удержания высоты
- Б) Автоматический возврат в точку взлёта
- В) Калибровка компаса
- Г) Режим спортивного пилотирования

Какое действие необходимо выполнить в первую очередь при потере видео в FPV-шлеме во время полёта?

- А) Продолжать полёт вслепую
- Б) Переключиться в режим RTH или аккуратно посадить дрон по ориентирам (если видно)
- В) Выключить передатчик
- Г) Резко дать газ вверх

Какой тип БПЛА требует планирования при заходе на посадку?

- А) Мультироторный
- Б) Самолётный
- В) Гибридный (VTOL) в режиме вертикального взлёта
- Г) Все перечисленные

Для чего используется симулятор Liftoff или VelociDrone?

- А) Для проектирования БПЛА
- Б) Для тренировки пилотирования и прохождения гоночных трасс
- В) Для расчёта аэродинамики
- Г) Для программирования автопилота

Какой режим пилотирования требует от пилота максимального мастерства и используется в дрон-рейсинге?

- А) Стабилизация
- Б) Удержание высоты
- В) Акро (Acro / Rate Mode)
- Г) Автономный полёт по точкам

Типовые практические задания для промежуточной аттестации

Для дифференцированного зачёта (3, 4, 5 семестры)

Выполнить взлёт, облёт по квадрату (10x10 м) и точную посадку в заданный круг (диаметр 1 м) на учебном БПЛА.

Выполнить полёт по «змейке» между тремя флагами с возвратом на старт.

В симуляторе пройти простую гоночную трассу (3 круга) без касаний препятствий.

Запрограммировать и выполнить автономную миссию по 4 заданным точкам с возвратом на старт.

Продемонстрировать действия при отказе одного двигателя в симуляторе.

Для экзамена (6 семестр)

Выполнить комплексное полётное задание: взлёт, облёт зоны по сложной траектории (восьмёрка, горка, пике – для самолёта), точная посадка.

Пройти гоночную трассу (3 круга) на FPV-дроне с фиксацией времени. Результат должен быть не хуже установленного норматива.

Провести фрагмент инструктажа перед полётами для младшей группы (ролевая игра) с демонстрацией техники безопасности.  
Проанализировать видеозапись полёта другого студента, выявить ошибки и предложить способы их исправления.  
Разработать и защитить регламент мини-соревнования для кружка (цели, трасса, критерии оценки, техника безопасности).

Вопросы к дифференцированному зачёту (3 семестр)  
Основы техники безопасности при пилотировании БПЛА.  
Органы управления типового БПЛА. Функции стиков и переключателей.  
Режимы полёта: стабилизация, удержание высоты, акро.  
Настройка аппаратуры управления для работы с симулятором.  
Первые полёты в симуляторе: висение, перемещения.  
Техника выполнения взлёта и посадки.  
Типичные ошибки начинающих пилотов.  
Правила безопасного запуска и завершения полёта.

Вопросы к дифференцированному зачёту (4 семестр)  
Техника выполнения полёта по прямой и разворотов.  
Полёты по квадрату и «змейкой».  
Влияние ветра на пилотирование. Методы компенсации.  
Использование автоматических режимов (Return to Home, Position Hold).  
Полёт по точкам (миссиям) с использованием наземной станции.  
Действия в нестандартных ситуациях: потеря связи, отказ двигателя.  
Особенности пилотирования БПЛА самолётного типа.  
Взлёт и посадка самолёта. Планирование.

Вопросы к дифференцированному зачёту (5 семестр)  
Особенности пилотирования в условиях ветра и термиков.  
Полёты в ограниченном пространстве. Маневрирование.  
Полёты на малой высоте и высоте. Влияние рельефа.  
Основы FPV-пилотирования. Оборудование и настройка.  
Техника прохождения гоночных трасс.  
Тактическая подготовка пилота. Анализ полётов.  
Методика первоначального обучения пилотированию детей.  
Организация тренировок и соревнований в кружке.

Вопросы к экзамену (6 семестр)  
Сложные пилотажные фигуры на мультироторных БПЛА.  
Сложные пилотажные фигуры на самолётных БПЛА.  
Полёты в сложных метеоусловиях.  
Организация и судейство соревнований по дрон-рейсингу.  
Проектная деятельность в области пилотирования (создание полётных заданий, шоу-программ).  
Методика проведения показательных выступлений.  
Анализ и разбор типичных ошибок начинающих пилотов.  
Разработка критериев оценки полётных навыков.  
Организация безопасной полётной зоны для занятий с детьми.  
Психологическая подготовка юного пилота к соревнованиям.

## 5.2. Темы письменных работ

1. Сравнительный анализ симуляторов для подготовки пилотов БПЛА (Liftoff, VelociDrone, DRL).
2. Методика обучения висению начинающих пилотов: пошаговый план и типичные ошибки.
3. Разработка полётного задания для аэрофотосъёмки заданного объекта (с обоснованием).
4. Организация показательного выступления группы квадрокоптеров (сценарий, требования к оборудованию).
5. Анализ типичных ошибок при FPV-пилотировании и способы их исправления.
6. Создание гоночной трассы в кружке: требования к трассе, материалы, техника безопасности.
7. Психологическая подготовка юного пилота к соревнованиям.
8. Разработка регламента внутрикружковых соревнований по дрон-рейсингу.
9. Методика проведения разбора полётов с обучающимися.
10. Использование телеметрии для анализа и улучшения качества пилотирования.

## 5.3. Перечень видов оценочных средств

Устный опрос (индивидуальный, фронтальный)  
Тестирование (письменное или компьютерное)  
Наблюдение и экспертная оценка выполнения полётного задания  
Лабораторная работа (с отчётом)  
Реферат / доклад  
Проектная работа (методическая разработка)  
Защита практических работ и проектов  
Контрольное полётное задание (в симуляторе или на практике)  
Дифференцированный зачёт (практический показ + теория)  
Экзамен (комплексное полётное задание + собеседование)

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b> (электронные издания с индивидуальным неограниченным количественным доступом)			
<b>6.1.1. Основная литература</b> (включает рекомендованную примерной образовательной программой литературу)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Терентьев В. Б.	Вероятностный анализ эффективности беспилотных летательных аппаратов: учебное пособие	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2025
Л1.2	Проворов И. С.	Беспилотные летательные аппараты: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2025
Л1.3	Погорелов В. И.	Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: учебник для спо	Москва: Юрайт, 2026
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1		Защита транспортных терминалов от угроз незаконного применения беспилотных летательных аппаратов: учебное пособие	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023
Л2.2	Денисенко С. Н., Смирнов А. Ю., Хрусталева А. М., Штеренбер И. Г.	Беспилотные летательные аппараты: учебное пособие	Санкт-Петербург : СПбГТИ (ТУ), 2023
Л2.3	Ковалёв М. А., Овакимян Д. Н.	Беспилотные летательные аппараты вертикального взлета: сборка, настройка и программирование: учебное пособие	Самара : Самарский университет, 2024
<b>6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>			
<p>Каждый компьютер имеет выход в Интернет, оснащен операционной системой Arch Linux, пакетом свободно распространяемого офисного программного обеспечения LibreOffice (LibreOffice Writer, LibreOffice Calc, LibreOffice Impress), не менее, чем двумя браузерами (Google Chrome, Яндекс браузер (отечественное производство), Opera, Mozilla Firefox), а также следующими программами: Adobe Reader, 7-Zip, Видео- аудиопроигрыватель VLC-плеер, Калькулятор, Набросок на фрагменте экрана (ножницы), Paint.</p> <p>Компьютеры в лингафонных кабинетах дополнительно оснащены лицензионным программным обеспечением Sanako Study или Норд (отечественное производство).</p> <p>Имеется специальное лицензионное программное обеспечение: ГеоГebra, Компас 3Д (отечественное производство), ArcGIS, Мовавика (отечественное производство), КонсультантПлюс (отечественное производство), российский мессенджер Max (отечественное производство), Яндекс Телемост (отечественное производство), Антиплагиат.Вуз (отечественное производство).</p>			
<b>6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>			
<p>1. Elibrary.ru: электронная библиотечная система: база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию. Адрес: <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.</p> <p>2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Адрес: <a href="https://biblioclub.ru">https://biblioclub.ru</a>. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ. Сайт адаптирован для инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушениями зрения.</p> <p>3. Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ». Адрес: <a href="http://e.lanbook.com">e.lanbook.com</a>. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ. Мобильное приложение ЭБС «Лань» оснащено синтезатором речи для работы с учебной и художественной литературой. Сайт адаптирован для инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушениями зрения.</p> <p>4. Образовательная платформа «Юрайт». Адрес: <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ. Платформа адаптирована для инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушениями зрения.</p> <p>5. ИС Антиплагиат: система обнаружения заимствований. Адрес: <a href="https://krasspu.antiplagiat.ru">https://krasspu.antiplagiat.ru</a>. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.</p>			
<b>7. МТО (оборудование и технические средства обучения)</b>			
<p>Лаборатория по изучению основ безопасности и защиты Родины Педагогического технопарка «Кванториум» имени академика Л.В. Киренского: беспилотный летательный аппарат (дрон) (многофункциональный модульный БПЛА) – 2 шт., квадрокоптер DJI Mavic 3E – 1 шт., квадрокоптер DJI Matrice 350 RTK – 1 шт., полигон для беспилотного воздушного судна – 1 шт., учебный стенд для отработки навыков управления квадрокоптером – 2 шт., комплект "Учебная летающая робототехническая система" – 2 компл., конструктор учебного квадрокоптера "Системы управления БПЛА" – 6 компл., стрелковый тренажер – 1 компл., лазерный стрелковый тренажер – 1 компл., имитаторы ранений и поражений – 2 шт., макет массогабаритный модели оружия – 6 шт., магазин к автомату Калашникова с учебными патронами – 6 шт., носилки демонстрационные – 4 шт., мини-экспресс лаборатория радиационно-химической разведки – 1 компл., тренажеры для освоения навыков сердечно-легочной реанимации взрослого и ребенка – 1 компл., индивидуальный перевязочный пакет – 5 шт., индивидуальный противохимический пакет – 5 шт., бинт марлевый медицинский нестерильный – 10 шт., бинт медицинский стерильный – 2 шт., вата медицинская компрессная – 10 шт., повязка медицинская большая стерильная – 5 шт., повязка медицинская малая стерильная – 5 шт., противогаз демонстрационный – 5 шт., респиратор демонстрационный – 5 шт., дыхательная трубка (воздуховод) – 5 шт., гипотермический пакет – 5 шт., косынка медицинская (перевязочная) демонстрационная – 10 шт., булавка безопасная – 10 шт., жгут кровоостанавливающий – 10 шт., пипетка – 2 шт., учебная мебель – 40 компл., проектор – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук с выходом в Интернет – 6 шт.</p>			<p>660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89, этаж 1, помещение 2, комната 12, площадь 61,5 кв.м.</p>

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств. Лекции по учебной дисциплине проводятся, как правило, как проблемные в форме диалога (интерактивные). Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. Перед подготовкой к семинарским занятиям студенту необходимо тщательно проработать конспекты лекций, а также детально поработать с основной и дополнительной литературой. Целесообразно готовиться к семинарским занятиям за 1 неделю до их начала, а именно: на основе изучения рекомендованной литературы выписать в контекст основные категории и понятия по учебной дисциплине, подготовить развернутые планы ответов и краткое содержание выполненных заданий. Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии. Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами и рефератами по темам семинарских занятий. Подготовка докладов и рефератов. Реферат представляет письменный материал по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. В нем в обобщенном виде представляется материал на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Рефераты могут являться изложением содержания какой-либо научной работы, статьи и т.п. Доклад представляет публичное, развернутое сообщение (информирование) по определённому вопросу или комплексу вопросов, основанное на привлечении документальных данных, результатов исследования, анализа деятельности и т.д. При подготовке к докладу на семинаре по теме, указанной преподавателем, студент должен ознакомиться не только с основной, но и дополнительной литературой, а также с последними публикациями по этой тематике в сети Интернет. Необходимо подготовить текст доклада и иллюстративный материал в виде презентации. При подготовке творческих самостоятельных заданий, предусмотрены консультации с преподавателем. Подготовка эссе предусматривает учет следующих требований: обязательное обоснование собственной позиции по теме; обязательно указать ФИО специалистов по теме избранной вами; план эссе: обоснование выбора темы: анализ предшественников, занимавшихся исследованием данной темы до вас; логичное изложение проблемы; собственная позиция по теме. Требования к рецензии на монографию 1. Атрибуция книги (Автор, выходные данные, тиражность) 2. Какова основная проблема книги? 3. Насколько автору удалось аргументировано обосновать свою позицию (приведите пример) 4. Оцените стиль изложения. 5. Оцените научный аппарат монографии. 6. Что нового для себя вы узнали из данной монографии?

Методические рекомендации студентам по подготовке к промежуточной аттестации. При подготовке к экзамену или зачету студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на семинарах, а также составить ответы на все вопросы, вынесенные на зачет/экзамен.