

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

**Институт гражданской защиты
Кафедра техносферной безопасности**



В.Ю.Малкин

2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ФАКУЛЬТАТИВНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Беспилотные летательные аппараты

По направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность

Магистерская
программа:

Устойчивость муниципальных образований к бедствиям

Лист согласования РПУД

Рабочая программа факультативной дисциплины «Беспилотные летательные аппараты» по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность. – 15 с.

Рабочая программа факультативной дисциплины «Беспилотные летательные аппараты» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25 мая 2020 года № 678.

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н., доц. Победа Т.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры техносферной безопасности «08» апреля 2026 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой

техносферной безопасности _____ Копец Ю.В.

Переутверждена: «___» _____ 20___ г., протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института гражданской защиты «21» апреля 2026 г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии
института гражданской защиты
Д.В.

_____ Михайлов

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – формирование у обучающихся теоретических и практических знаний о предварительной подготовке беспилотного воздушного судна к полетам с использованием воздушного пространства в соответствии с действующими правилами.

Задачи:

- сформировать представления о конструкциях, механизмах, используемых в БПЛА, их назначении, перспективах развития;
- получить знания в области моделирования и конструирования БПЛА;
- изучить основы теории полета, приобрести практические навыки дистанционного управления БПЛА;
- сформировать умения и навыки визуального пилотирования БЛА.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Беспилотные летательные аппараты» входит в блок факультативных дисциплин.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Высшая математика», «Физика», «Информатика», «Теоретическая механика». Является основой для изучения дисциплин: «Организация связи и оповещение в ЧС».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.2. Разрабатывает план осуществления проекта на всех этапах его жизненного цикла с учетом потребностей в необходимых ресурсов, имеющихся ограничений и возможных рисков, публично представляет промежуточные и итоговые результаты проекта	Знать: способы управления проектом на всех этапах его жизненного цикла Уметь: разрабатывать план осуществления проекта на всех этапах его жизненного цикла с учетом потребностей в необходимых ресурсов, имеющихся ограничений и возможных рисков, публично представляет промежуточные и итоговые результаты проекта Владеть: навыками управления проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.5. Оценивает свои ресурсы (личностные, ситуационные, временные), оптимально использует их для успешного выполнения поставленных задач	Знать: как определять приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки Уметь: Оценивает свои ресурсы (личностные, ситуационные, временные), оптимально использует их для успешного выполнения поставленных задач Владеть: навыками определения и реализации приоритетов собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
ПК-1 Способен проводить и описывать исследования (научные), в том числе экспериментальные	ПК-1.7. Обосновывает выбор методов исследования, разрабатывает инновационные подходы к решению научных задач, грамотно применяет способы описания и представления результатов исследований	Знать: как проводить и описывать исследования (научные), в том числе экспериментальные Уметь: принимает участие в разработке и реализации проектов в области снижения риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера с целью привлечения инвестиций в программы по повышению устойчивости муниципальных образований к бедствиям Владеть: навыками определения способов решения сложных и проблемных вопросов в области техносферной безопасности

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	72 (2 зач. ед)	-
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	16	

Лекции	16	
Семинарские занятия		
Практические занятия	-	
Лабораторные работы	-	
Курсовая работа (курсовой проект)	-	
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i>)	-	
Самостоятельная работа студента (всего)	56	
Форма аттестации	зачет	-

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Ведение в беспилотные летательные аппараты (БЛА).

История развития беспилотных воздушных судов. Законодательная база использования БЛА. Техника безопасности при подготовке устройства к полету, в полете, при приземлении.

Тема 2. Принципы управления и строения БЛА.

Основные концепции конструирования мультикоптеров. Классификация и разновидности БЛА по летным параметрам, по назначению. Аппаратура радиуправления: принцип действия, общее устройство. Навесное оборудование для решения изыскательских задач в народном хозяйстве.

Тема 3. Организация работы БЛА.

Методы контроля технического состояния и функциональной диагностики агрегатов и конструкции БЛА. Оценка технического состояния и готовности к использованию. Основы пилотирования БПЛА и планирование полета.

Тема 4. Области применения БЛА.

Гражданское назначение БЛА. Применение в областях народного хозяйства. Аэро- и фотосъемка объектов гражданского назначения.

Тема 5. Основы нейросетевого распознавания изображений для решения технических задач.

Введение в основы теории построения и обучения нейросетей. Постановка задачи распознавания изображений.

Тема 6. Современное состояние разработок и производства БЛА

Современное состояние разработок и производства БЛА в России. Мировой рынок БАС. Крупнейшие фирмы производители.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Ведение в беспилотные летательные аппараты (БЛА)	2	
2.	Принципы управления и строения БЛА	3	
3.	Организация работы БЛА.	2	
4.	Области применения БЛА.	3	
5.	Основы нейросетевого распознавания изображений для решения технических задач.	3	

6.	Современное состояние разработок и производства БЛА	3	
Итого:		16	-

4.4. Практические (семинарские) занятия по факультативной дисциплине «Беспилотные летательные аппараты» учебным планом не предусмотрены.

4.5. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине «Беспилотные летательные аппараты» учебным планом не предусмотрены.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1.	Ведение в беспилотные летательные аппараты (БЛА)	Освоение теоретического учебного материала (в т.ч. подготовка к практическим занятиям и тестовым заданиям)	9	
2.	Принципы управления и строения БЛА		9	
3.	Организация работы БЛА.		9	
4.	Области применения БЛА.		9	
5.	Основы нейросетевого распознавания изображений для решения технических задач.		10	
6.	Современное состояние разработок и производства БЛА		10	
Итого:			56	-

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Беспилотные летательные аппараты» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

– традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

– технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

– технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

– технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

– технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

– технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений);
презентации;
рефераты.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проход в форме зачёта (включает в себя ответы на теоретические вопросы).

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания зачета	Характеристика знания предмета и ответов
зачтено	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при

	выполнении практических задач.
	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
не зачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Рэндал У. Биард, Тимоти У. МакЛэйн Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика / Рэндал Биард У., Тимоти МакЛэйн У.; перевод А. И. Демьяников; под редакцией Г.В. Анцев. — Москва: Техносфера, 2015 — 312 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=36871>
2. Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации: монография / В.А. Крамарь, А.Н. Володин, Е.В. Евтушенко [и др.]. - М.: ИНФРА-М, 2021 -180 с. - URL: <https://znanium.com/read?id=362113>.

б) дополнительная литература:

1. Погорелов Виктор Иванович. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: Учебное пособие для СПО / Погорелов В. И. - 2-е изд.; испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 191. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-10061-7: 499.00. URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/442280>.

г) интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>
 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение факультативной дисциплины «Беспилотные летательные аппараты» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/

Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

9. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Беспилотные летательные аппараты»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	УК-2.	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.2.	Тема 1-6	3
2.	УК-6.	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.5.	Тема 1-6	3
3	ПК-1	Способен проводить и описывать исследования (научные), в том числе экспериментальные	ПК-1.7.	Тема 1-6	3

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контроли руемой компетен ции	Индикато ры достижен ий компетен ции (по реализуем ой дисципли не)	Перечень планируемых результатов	Контрол лируемые темы учебной дисципли ны	Наименован ие оценочного средства
1.	УК-2.	УК-2.2.	Знать: способы управления проектом на всех этапах его жизненного цикла Уметь: разрабатывать план осуществления проекта на всех этапах его жизненного цикла с учетом потребностей в необходимых ресурсах, имеющихся ограничений и возможных рисков, публично представляет промежуточные и итоговые результаты проекта Владеть: навыками управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	Тема 1-6	Вопросы для промежуточного контроля, усвоения теоретического материала (устно или письменно); тесты; теоретические вопросы для промежуточного контроля (зачет).
2.	УК-6.	УК-6.5.	Знать: как определять приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки Уметь: Оценивает свои ресурсы (личностные, ситуационные, временные), оптимально использует их для успешного выполнения поставленных задач Владеть: навыками определения и реализации приоритетов собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Тема 1-6	Вопросы для промежуточного контроля, усвоения теоретического материала (устно или письменно); тесты; теоретические вопросы для промежуточного контроля (зачет).

3.	ПК-1	ПК-1.7.	Знать: как проводить и описывать исследования (научные), в том числе экспериментальные Уметь: Принимает участие в разработке и реализации проектов в области снижения риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера с целью привлечения инвестиций в программы по повышению устойчивости муниципальных образований к бедствиям Владеть: навыками определения способов решения сложных и проблемных вопросов в области техносферной безопасности	Тема 1-6	Вопросы для промежуточного контроля, усвоения теоретического материала (устно или письменно); тесты; теоретические вопросы для промежуточного контроля (зачет).
----	------	---------	--	----------	---

Фонды оценочных средств по дисциплине «Беспилотные летательные аппараты»

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Перечень контрольных вопросов

- 1 Строение атмосферы Земли, принцип обращения движения и гипотеза сплошности среды, основные параметры и свойства воздуха.
- 2 Основы кинематики и динамики воздуха.
- 3 Основы аэродинамики летательных аппаратов самолетного и вертолетного типов.
- 4 Геометрические характеристики основных частей летательных аппаратов.
- 5 Системы координат воздушного судна.
- 6 Аэродинамические силы и моменты, действующие на летательный аппарат.
- 7 Подъемная сила. Сила лобового сопротивления
- 8 Общие сведения о беспилотных летательных аппаратах: теоретические основы устройства и конструкции беспилотных летательных аппаратов.
- 9 Рамы и корпуса БПЛА.
- 10 Двигательные установки БПЛА.
- 11 Бортовое оборудование и оснащение беспилотных летательных аппаратов.
- 12 Электронные системы управления беспилотными летательными аппаратами.
- 13 Состав оборудования БПЛА. Бортовая аппаратура управления и стабилизации полета.
- 14 Физические основы управления. Система координат движения БПЛА.

- 15 Уравнение движением беспилотных летательных аппаратов.
- 16 Правовые разрешительные акты организации полетов.
- 17 Основы картографии. Понятие электронной карты (в средах Google Maps, Яндекс.Карты и др.).
- 18 Телеметрическая аппаратура БПЛА.
19. Целевая нагрузка БПЛА: Подвесное оборудование: фото-, видеокамера.
20. Использование датчиков для исследовательской деятельности БПЛА.

Примеры практических задач

- 1 Предполетная подготовка коптера
- 2 Демонстрация полета в режиме радиуправления
- 3 Программирование автономного полета
- 4 Демонстрация полета в автономном режиме
- 5 Демонстрация полета по карте
- 6 Аэросъемка
- 7 Моделирование узла коптера
- 8 Диагностика БПЛА
- 9 Ремонт узла БПЛА

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль («зачет»)

Шкала оценивания зачета	Характеристика знания предмета и ответов
зачтено	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.

не зачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.
------------	---

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобренны изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)