

**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
2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы применения беспилотных авиационных систем»

по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
профиль подготовки «Защита в чрезвычайных ситуациях»

Луганск - 2023

Лист согласования рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы применения беспилотных авиационных систем» по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность. – 22 с.

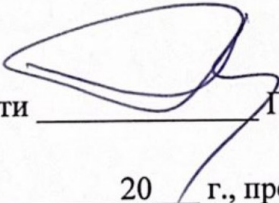
Рабочая программа учебной дисциплины «Основы применения беспилотных авиационных систем» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «25» мая 2020 года № 680.

СОСТАВИТЕЛЬ:

К.т.н., доц. Павленко А.Т.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры техносферной безопасности «06» апреля 2023 г., протокол № 10

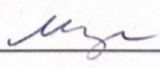
Заведующий кафедрой
техносферной безопасности _____

 Павленко А.Т.

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

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института гражданской защиты «20» апреля 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии
института гражданской защиты

 Михайлов Д.В.

Структура и содержание дисциплины

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

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов научного представления о беспилотных летательных аппаратах (БЛА), знаний о назначении и конструкции основных типов БЛА, о состоянии и перспективах развития современных БЛА, а также научить студентов составлять планы предполагаемых полетов и дистанционному пилотированию воздушных судов «вертолетного» типа.

Задачи: изучение конструктивных особенностей различных моделей БЛА «вертолетного» типа, их основных узлов, способ передачи программы в полетный контроллер, правила безопасного управления квадрокоптерами; изучение основ технического обслуживания квадрокоптеров; владеть терминологией, характерной для различных разделов дисциплины.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Основы применения беспилотных летательных систем» относится к циклу профессиональных дисциплин. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания конструктивных особенностей различных моделей БЛА «вертолетного» типа, их основных узлов, способ передачи программы в полетный контроллер, правила безопасного управления квадрокоптерами, умения самостоятельно решать технические задачи при обслуживании квадрокоптеров перед полетом и после (установка и снятие аккумуляторной батареи, правила зарядки аккумуляторной батареи, систем передачи и обработки информации, системы крепления внешнего груза, если таковое предусмотрено конструкцией), навыки инженерных подходов к решению комплексных задач: планирование, подготовка и выполнение самого полета на квадрокоптере, владеть терминологией, характерной для различных разделов дисциплины. Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин физика, математика, информатика, теоретическая механика.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
--------------------------------	---	----------------------------------

ПК-3 Способен проверять техническое состояние и работоспособность аварийно-спасательного оборудования, инструментов, приспособлений, робототехники и беспилотных летательных систем	ПК-3.1. Подготавливает к проведению экспертизы технические устройства ПК-3.2. Проводит диагностику работоспособности аварийно- спасательного оборудования, инструментов, приспособлений, робототехники и беспилотных летательных систем ПК-3.3. Оценивает остаточный ресурс работоспособности аварийно- спасательного оборудования, инструментов, приспособлений, робототехники и беспилотных летательных систем	Знать: виды средств индивидуальной защиты и методы контроля за их применением, с целью соблюдения требований охраны труда. Уметь: оценивать ошибки в применении индивидуальных средств защиты и принимать меры по устранению выявленных нарушений Владеть: навыками обучения работников правилам применения средств индивидуальной защиты.
ПК-4 Способен организовывать эксплуатацию аварийно-спасательного оборудования, инструментов, приспособлений, робототехники	ПК-4.1. Осуществляет мероприятия направленные на безаварийную эксплуатацию аварийно-спасательного оборудования, инструментов, приспособлений, робототехники ПК-4.2. Организует проведение мероприятий по всестороннему обеспечению ликвидации чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени	Знать: назначение, характеристики, устройство и принцип работы основных видов пожарной и аварийно-спасательной техники и оборудования, снаряжения и средств связи, правила безопасной эксплуатации и ремонта. Уметь: классифицировать пожарную и аварийно-спасательную технику, оборудование, снаряжение и средства связи. Может организовывать приемку и постановку техники и оборудования в боевой расчет пожарного подразделения; организовывать и проводить техническое обслуживание и периодическое освидетельствование пожарной, аварийно-спасательной техники и оборудования;

		консервировать и хранить, расконсервировать и подготавливать к работе пожарную, аварийно-спасательную технику и оборудование; организовывать учет расхода горюче-смазочных и расходных материалов. Владеть: навыками работы на отдельных узлах и агрегатах пожарной и аварийно-спасательной техники, оборудования, снаряжения и средств связи, оценки неисправностей и восстановления их работоспособности, степени пригодности к дальнейшей эксплуатации, навыки проведения периодических испытаний технических средств; ведения эксплуатационной документации.
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед)		108 (3 зач.ед.)
Обязательная контактная работа (всего)	51	-	10
в том числе:			
Лекции	17	-	2
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	34	-	8
Лабораторные работы	-	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.)	-	-	4
Самостоятельная работа студента (всего)	57	-	94
Форма аттестации	зачет	-	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Общие сведения о БЛА.

Введение. История развития беспилотной авиации. Классификация и терминология.

Тема 2. Виды БЛА.

Беспилотные неуправляемые (шары-зонды, свободные аэростаты). Беспилотные автоматические. Беспилотные дистанционно-пилотируемые летательные аппараты.

Тема 3. Аэродинамика.

Основы аэродинамики беспилотных воздушных систем (аэродинамическая компоновка, проблема проектирования малых беспилотников, неприемлемость традиционных теорий аэродинамики полноразмерных самолетов к малым беспилотникам). Терминология.

Тема 4. Метеорология.

Физические характеристики атмосферы, влияющие на полеты беспилотных воздушных судов (температура, влажность, плотность, атмосферное давление). Атмосферные осадки (дождь, снег, обледенение, циклоны).

Тема 5. Основы воздушного законодательства РФ.

Обеспечение безопасности работы БЛА в воздушном пространстве РФ. Регистрация беспилотных воздушных судов.

Тема 6. Квадрокоптеры.

Виды квадрокоптеров, их классификация и назначение. Область применения.

Тема 7. Детали и узлы квадрокоптера.

Бесколлекторные двигатели. Полетный контроллер. Приемник. Пульт управления. Регулятор скорости. Аккумулятор. Техника безопасности при обращении с бесколлекторным двигателем, полетным контроллером, приемником, пультом управления, регулятором скорости, аккумулятором.

Тема 8. Преимущества и перспективы применения БЛА.

Мониторинг, съемка, разведка.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1.	Общие сведения о БЛА	2	-	1
2.	Виды БЛА	2	-	
3.	Аэродинамика	3	-	
4.	Метеорология	2	-	
5.	Основы воздушного законодательства РФ	2	-	1
6.	Квадрокоптеры	2	-	
7.	Детали и узлы квадрокоптера	2	-	
8.	Преимущества и перспективы применения БЛА	2	-	
Итого:		17	-	2

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1.	Пайка. Основы пайки. Техника безопасности при работе с паяльником.	1	-	1
2.	Приёмы работы ручным инструментом. Техника безопасности при работе с ручным инструментом.	1	-	
3.	Подготовка квадрокоптера к первому запуску. Подключение аккумулятора, установка пропеллеров, проверка направления вращения. Калибровка. Пробный запуск без взлёта.	2	-	1
4.	Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления. Проверка работ всех узлов квадрокоптера.	4	-	1
5	Основы картографии, понятие электронной карты (в средах Google Maps, Яндекс.Карты и др.).	4		1
6.	Взлёт на малую высоту. Зависание. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах.	4	-	1
7.	Полет на малой высоте по траектории. Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ полетов, ошибок пилотирования.	6	-	1
8.	Настройка функций удержания высоты и курса. Использование GPS-приемника. Настройка его работы. Полет с использованием данных функций.	4	-	1
9.	Полет с использованием функций автоматизации (по заданным координатам).	8	-	1
Итого:		34	-	8

4.5. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине «Основы применения беспилотных летательных систем» не предусмотрены учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1.	Работа с паяльником.	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации	6	-	12
2.	Работа ручным инструментом.	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации	6	-	12

3.	Изучение устройства квадрокоптера, ознакомление с материалами по техническому обслуживанию.	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации	9	-	14
4.	Изучение пульта управления квадрокоптера и принципа его работы.	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации	9	-	14
5.	Основы картографии, понятие электронной карты (в средах Google Maps, Яндекс.Карты и др.).	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации	9	-	14
6.	Полеты на симуляторах. Анализ ошибок пилотирования.	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации	9	-	14
7.	Полет на симуляторе по заданным координатам. Анализ ошибок пилотирования.	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации	9	-	14
Итого:			57	-	94

4.7. Курсовые работы/проекты.

Курсовые работы/проекты по дисциплине "Основы применения беспилотных летательных систем" не предусмотрены учебным планом.

5. Образовательные технологии

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся необходимо использовать инновационные образовательные технологии при реализации различных видов аудиторной работы в сочетании с внеаудиторной. Используемые образовательные технологии и методы должны быть направлены на повышение качества подготовки путем развития у обучающихся способностей к самообразованию и нацелены на активизацию и реализацию личностного потенциала.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием беспилотных летательных аппаратов «Mavic - 2» и dji «Phantom», и развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий.

6. Формы контроля освоения дисциплины

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

- вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений);
- тесты.

Промежуточная аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного зачета (включает в себя ответы на тестовые задания). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой оценки.

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

Шкала оценивания (экзамен)	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	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.	зачтено
хорошо (4)	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.	
удовлетворительно (3)	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.	
неудовлетворительно (2)	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.	не зачтено

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. В.К. Никишев БПЛА – беспилотные летательные аппараты Книга 1. Теория. Чебоксары: Изд-во Чуваш. Ун-та, 2020.
2. Конструируем роботов. Дроны. Руководство для начинающих / Бейктал Д. - Москва : Лаборатория знаний, 2018. - 226 с
3. Моисеев В.С. Прикладная теория управления беспилотными летательными аппаратами: монография. – Казань: ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования» (Серия «Современная прикладная математика и информатика»). – 768 с. - ISBN 978-5-906158-53-6
4. П.М. Афонин, И.С. Голубев, Н.И. Колотков, В.А. Манучаров, В.Н. Новиков, Г.В. Хмелевский, Л.С. Чернобровкин, В.Н. Чураков Беспилотные летательные аппараты. Под редакцией к.т.н., доц. Л.С. Чернобровкина. М., «Машиностроение». 1967. 438с.
5. Василин Н.Я. Беспилотные летательные аппараты / Худ.обл. М.В. Драко.- Мн.: ООО «Попурри»,2003.- 272с.:ил. - ISBN 985-438-983-9

б) дополнительная литература:

1. М. Павлушенко, Г. Евстафьев, И. Макаренко Беспилотные летательные аппараты: история, применение, угроза распространения и перспективы развития.//Научные записки Пир-Центра: Национальная и глобальная безопасность.2004 № 2(26). - 611с.
2. Рэндал У. Биард, Тимоти У. МакЛэйн Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика. Москва: ТЕХНОСФЕРА, 2015. – 312 с. - ISBN 978-5-94836-393-6
3. Беспилотные летательные аппараты Справочное пособие. Воронеж, ООО Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2015. – 620с.

в) методические рекомендации:

1. Методические указания к практическим занятиям по МДК.02.01 "Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа, мультикоптеров и конвертопланов с вертикальным взлетом и посадкой, обеспечение безопасности полетов" : специальность 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем [Электронный ресурс] : профиль получаемого образования Технический : квалификация выпускника Оператор беспилотных летательных аппаратов / Башкирский ГАУ, Каф. кадастра недвижимости и геодезии ; сост. И. Р. Мифтахов. - Уфа : БГАУ, 2021. - 39 с. - <http://biblio.bsau.ru/metodic/137654.pdf>

г) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

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

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

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

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

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Основы применения беспилотных летательных систем» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов; аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия: компьютерный класс, презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы), беспилотные летательные аппараты «Mavic - 2» и dji «Phantom», а также площадки (спортплощадка, спортзал, полигон) для выполнения полетных заданий.

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

«Основы применения беспилотных летательных систем»

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	ПК-3	Способен проверять техническое состояние и работоспособность аварийно-спасательного оборудования, инструментов, приспособлений, робототехники и беспилотных летательных систем	ПК-3.1. Подготавливает к проведению экспертизы технические устройства ПК-3.2. Проводит диагностику работоспособности аварийно-спасательного оборудования, инструментов, приспособлений, робототехники и беспилотных летательных систем ПК-3.3. Оценивает остаточный ресурс работоспособности аварийно-спасательного оборудования, инструментов, приспособлений, робототехники и беспилотных летательных систем	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8	6
2.	ПК-4	Способен организовывать эксплуатацию аварийно-спасательного оборудования, инструментов, приспособлений, робототехники	ПК-4.1. Осуществляет мероприятия направленные на безаварийную эксплуатацию аварийно-спасательного оборудования, инструментов, приспособлений, робототехники ПК-4.2. Организует проведение мероприятий по всестороннему обеспечению ликвидации чрезвычайных ситуаций мирного и военного	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8	6

			времени		
--	--	--	---------	--	--

**Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал
оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролиру емые темы учебной дисциплины	Наименов ание оценочно го средства
3.	ПК-3 Способен проверять техническое состояние и работоспособность аварийно- спасательного оборудования, инструментов, приспособлений, робототехники и беспилотных летательных систем	ПК-3.1. Подготавливает к проведению экспертизы технические устройства	Знать: назначение, характеристики, устройство и принцип работы основных видов пожарной и аварийно- спасательной техники и оборудования, снаряжения и средств связи. Уметь: классифицировать пожарную и аварийно- спасательную технику, оборудование, снаряжение и средства связи. Владеть: навыками работы на отдельных узлах и агрегатах пожарной и аварийно-спасательной техники, оборудования, снаряжения и средств связи.	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8	Вопросы для обсужден ия (в виде докладов и сообщени й), тесты
		ПК-3.2. Проводит диагностику работоспособно сти аварийно- спасательного оборудования, инструментов, приспособлений , робототехники и беспилотных летательных	Знать: правила безопасной эксплуатации и ремонта. Уметь: организовывать и проводить техническое обслуживание и периодическое освидетельствование пожарной, аварийно- спасательной		

		систем	техники и оборудования. Владеть: навыками оценки неисправностей и восстановления их работоспособности, степени пригодности к дальнейшей эксплуатации.		
4.	ПК-4 Способен организовывать эксплуатацию аварийно-спасательного оборудования, инструментов, приспособлений, робототехники	ПК-4.1. Осуществляет мероприятия направленные на безаварийную эксплуатацию аварийно-спасательного оборудования, инструментов, приспособлений робототехники ПК-4.2. Организовывает проведение мероприятий по всестороннему обеспечению ликвидации чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени	Знать: способы организации и основные технологии проведения спасательных работ в чрезвычайных ситуациях, методы локализации чрезвычайных ситуаций. Уметь: пользоваться современными системами и средствами пожаротушения и спасения людей. Владеть: навыки работы на отдельных узлах и агрегатах пожарной и аварийно-спасательной техники, оборудования, снаряжения и средств связи, оценки неисправностей и восстановления их работоспособности. Знать: правила работы в средствах индивидуальной защиты органов дыхания и со средствами (приборами) химической защиты. Уметь: выбирать и применять пожарную, аварийно-спасательную и специальную технику	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), тесты

			и оборудование при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ. Владеть: навыками применения пожарной, аварийно-спасательной и специальной техники и оборудования при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ.		
--	--	--	--	--	--

Фонды оценочных средств по дисциплине «Основы применения беспилотных летательных систем»

**Вопросы для обсуждения на практических занятиях
(в виде докладов, сообщений)**

Контрольные вопросы:

1. Общие сведения о беспилотных летательных аппаратах: теоретические основы устройства и конструкции беспилотных летательных аппаратов.
2. Основы аэродинамики летательных аппаратов самолетного и вертолетного типов. Аэродинамические силы и моменты, действующие на летательный аппарат.
3. Влияние погодных условий на эксплуатацию БЛА.
4. Бортовое оборудование и оснащение беспилотных летательных аппаратов.
5. Правовые разрешительные акты организации полетов.
6. Основы картографии, понятие электронной карты (в средах Google Maps, Яндекс.Карты и др.). Полет квадрокоптера по карте.
7. Сферы применения БЛА.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «доклад, сообщение»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел

	аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

Тесты

1. Кто впервые продемонстрировал миниатюрное радиоуправляемое судно?
 - а) Н. Тесла
 - б) Н. Винер
 - в) Попов
 - г) Франклин
2. Кто впервые предложил использовать летательные аппараты без человека?
 - а) Каттеринг
 - б) Жуковский
 - в) Можайский
 - г) Ползунов
3. Кто разработал ракету Фау-1?
 - а) американский ученый Нейман
 - б) ученый Винер
 - в) советский инженер Королев
 - г) немецкий инженер Вернер фон Браун
4. Для каких целей предназначен Bluetooth-модуль?
 - а) для передачи фото и видео файлов
 - б) для стабилизации полета дрона
 - в) для определения координат дрона
 - г) для управления движением дрона
5. В разговорной речи дроном теперь называют -
 - а) военные БЛА
 - б) квадрокоптеры
 - в) ракеты
 - г) самолеты
6. Комплекс управления БЛА состоит из:
 - а) НКУ (наземный комплекс управления), БКУ(бортовой комплекс управления)
 - б) НКУ, БКУ, ГЛОНАСС

в) пункта управления БЛА, бортового оборудования, телеметрического оборудования

г) наземного пункта управления ГЛОНАСС

7. Графическое управляющее программное обеспечение (ПО) осуществляет

а) программирование маршрута и отображение параметров полёта

б) ручное управление БЛА

в) отображение полета на дисплее

г) командное управление полетом БЛА

8. СНС (спутниковая навигационная система) - это

а) совокупность наземных радиотехнических и вычислительных средств с соответствующим методическим и математическим обеспечением

б) система, предназначенная для определения местоположения (географических координат) наземных, водных и воздушных объектов, а также низкоорбитальных космических аппаратов

в) совокупность систем космического аппарата, обеспечивающих управление функционированием всех его систем, как единого целого

г) система транслирует гражданские сигналы, доступные в любой точке Земли, предоставляет навигационные услуги на безвозмездной основе и без ограничений

9. Акселерометр –

а) устройство, анализирующее ускорение устройства в трех плоскостях (x, y, z)

б) устройство, анализирующее скорость устройства в трех плоскостях (x, y, z)

в) устройство, стабилизации в трех плоскостях (x, y, z)

г) устройство, анализирующее координаты БЛА в трех плоскостях (x, y, z)

10. Коптер – это

а) беспилотный радиоуправляемый летательный аппарат, передвигающийся по воздуху по принципу вертолета

б) беспилотный летательный аппарат для передвижения в космосе

в) беспилотный летательный аппарат для передвижения на планетах

г) беспилотный летательный аппарат для передвижения в воде

11. Аэродинамика – это

а) наука об общих законах движения газа (преимущественно воздуха), а также о взаимодействии газа с движущимися в нем телами

б) наука о свойствах газов

в) наука об управлении летательным аппаратом

г) наука о движении летательного аппарата

12. Основной задачей аэродинамики является:

а) выбор рациональной внешней формы летательного аппарата с целью получения заданных летно-технических характеристик

б) определение аэродинамических нагрузок и тепловых потоков, действующих на поверхность летательного аппарата

в) обеспечение устойчивых режимов полета летательного аппарата

- г) обеспечение безаварийных режимов полета летательного аппарата
- 13. Мера сжимаемости воздуха является число Маха -
 - а) отношение скорости потока к скорости звука
 - б) отношение вязкости потока к скорости звука
 - в) отношение скорости потока к температуре
 - г) отношение скорости звука к температуре
- 14. Треугольные крылья способствуют:
 - а) уменьшению подъемной силы
 - б) увеличению подъемной силы
 - в) форма крыла не влияет
 - г) увеличению до определенной величины
- 15. Для чего предназначен магнитометр?
 - а) прибор для измерения силы и направления магнитного поля
 - б) электронный компас
 - в) магнитный гироскоп
 - г) измеритель скорости БЛА
- 16. Гироскоп это -
 - а) устройство, способное реагировать на изменение углов ориентации БЛА, относительно инерциальной системы отсчета
 - б) устройство для определения направления БЛА в пространстве
 - в) устройство для измерения скорости БЛА
 - г) устройство для измерения дальности полета БЛА
- 17. Автопилот БЛА предназначен для:
 - а) автоматического управления БЛА при полёте по заданной траектории
 - б) стабилизация углов ориентации БЛА в полете
 - в) определение навигационных параметров (координат, углов ориентации, параметров движения БЛА)
 - г) выдача телеметрической информации о навигационных параметрах, углах ориентации и параметрах управления БЛА
- 18. Линейными координатами БЛА являются:
 - а) дальность, высота, боковое перемещение
 - б) скорость, угловые координаты
 - в) земные координаты
 - г) скоростные координаты
- 19. Спутниковая навигационная система ГЛОНАСС:
 - а) Российская спутниковая система навигации
 - б) Американо-Российская система навигации
 - в) телевизионная система передачи информации
 - г) система мобильной связи
- 20. Система спутниковой навигации: NAVSTAR принадлежит:
 - а) министерству обороны США
 - б) министерству обороны НАТО
 - в) странам Европы
 - г) Израилю

21. Запуск в Советском Союзе первого в истории человечества Искусственного Спутника Земли (ИСЗ) состоялся:
- а) 4 октября 1957 г.
 - б) 1 апреля 1961 г.
 - в) 1 сентября 1957 г.
 - г) 4 октября 1960 г.
22. Электронная карта местности —
- а) картографическое изображение, сгенерированное на основе данных цифровых карт и визуализированное на видеомониторе
 - б) цифровая картографическая модель
 - в) географическая карта местности в цифровой форме
 - г) географическая электронная карта
23. Модель БЛА:
- а) модель вертолета, самолета, ракеты
 - б) модель патрона, снаряда
 - в) модель организации отдела магазина
 - г) модель управления предприятием
24. В 2017 г. начал работать крупнейший в мире испытательный полигон для беспилотной техники. Это целый город площадью 360 000 кв. м с полноценными дорогами, выделенными линиями, развязками, скоростными магистралями и парковками. Где построили такой полигон?
- а) Южной Корее
 - б) США
 - в) Франции
 - г) Китае
25. Volvo активно разрабатывает автопилот для тяжелых грузовиков. А какое самое экстремальное место, где были проведены испытания беспилотной техники Volvo Trucks?
- а) В скандинавских горах на высоте более 2000 метров
 - б) Зимой за Полярным кругом при крайне низких температурах
 - в) На морской платформе в Балтийском море в шторм
 - г) В шахте на глубине более 1000 метров
26. Минимальная взлетная масса дрона, который необходимо ставить на учет согласно воздушному законодательству РФ, должна быть:
- а) не более 0,15 кг или 150 грамм
 - б) не более 0,25 кг или 250 грамм
 - в) не более 15 кг
 - г) до 30 кг
27. На какую высоту полета можно запустить дрон- максимально, согласно воздушному законодательству РФ?
- а) не более 200 метров от земли или воды
 - б) не более 150 метров от земли или воды
 - в) не более 300 метров от земли или воды
 - г) не более 500 метров от земли или воды

28. На каком расстоянии, согласно воздушному законодательству РФ, должен проходить полет БЛА от контрольных точек неконтролируемых аэродромов и посадочных площадок?

- а) на удалении более 2 км
- б) на удалении более 5 км
- в) на удалении более 15 км
- г) на удалении более 25 км

29. Когда появилась европейская спутниковая система GALILEO?

- а) 2005 г.
- б) 2001 г.
- в) 2011 г.
- г) 2016 г.

30. Когда появилась американская спутниковая система GPS?

- а) 1973 г.
- б) 1970 г.
- в) 1960 г.
- г) 1980 г.

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

Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
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.	Зачтено
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.	
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	Не зачтено

Лист изменений и дополнений

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