

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт гражданской защиты  
Кафедра специальных технических средств

УТВЕРЖДАЮ

Директор института гражданской  
защиты

Малкин В.Ю.  
«04» февраля 2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ПРОГРАММИРОВАНИЕ И СИМУЛЯТОРЫ ДЛЯ БАС»**

По направлению подготовки 25.03.03 Аэронавигация

Профиль «Эксплуатация беспилотных авиационных систем»

Луганск 2024

## Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Программирование и симуляторы для БАС» для бакалавров по направлению подготовки 25.03.03 Аэронавигация профиль «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» – 24 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Программирование и симуляторы для БАС» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 25.03.03 Аэронавигация, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «21» августа 2020 года № 1084.

### СОСТАВИТЕЛИ:

к.т.н., доцент Победа Т.В.

к.т.н., доцент Сыровой Г.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры специальные технические средства  
«16» 01 2024 года, протокол № 1.

Заведующий кафедрой  
специальных технических средств \_\_\_\_\_ Т.В. Победа

Переутверждена: «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

### Согласована:

Директор Института гражданской защиты \_\_\_\_\_ В.Ю. Малкин

Переутверждена: «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института  
«06» 02 2024 г., протокол № 6.

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 освоения дисциплины «Программирование и симуляторы для БАС» – формирование компетенций, знаний, умений и практических навыков в области программирования, сборки и управления БАС.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение теоретических основ программирования управления БАС;
- освоение методов использования современных технических средств в управлении БАС с помощью симуляторов;
- освоение методов пространственного мышления;
- изучение современных и перспективных технологий и способов организации практики полетов на симуляторах.

Дисциплина «Программирование и симуляторы для БАС» обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологическому и сервисному виду профессиональной деятельности.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина «Программирование и симуляторы для БАС» относится к базовой части, формируемой участниками образовательных отношений модуля образовательных дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

*знания:*

- основных алгоритмов создания управляющих программ;
- основных принципов и методов использования симуляторов;

*умения:*

- выполнять программирование технологических процессов и оборудования как объектов БПЛА и его управления;
- оценивать и прогнозировать поведение БПЛА во время использования симуляторов;

*владеть навыками:*

- решения научных, технических, проблем по повышению надежности и управления БАС.

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и	УК-2.1. Использует нормативную базу для решения задач, связанных с использованием языков программирования УК-2.2. Осуществляет постановку задач моделирования в рамках	Знать: правила и процедуры в среде программирования
		Уметь: использовать языки программирования
		Владеть: навыками выполнения программирования и управления полетами

ограничений	поставленной цели и выбирает оптимальные способы их решения с учетом имеющихся ограничений УК-2.3. Формулирует задачи по обеспечению поддержания летной годности БВС и вырабатывает наилучшие способы их решения	
ОПК-1 Способен работать с готовыми программными продуктами и стандартными программными средствами при решении профессиональных задач	ОПК-1.1 Структурировано подходит к анализу выбора программных продуктов и программных средств при решении профессиональных задач ОПК-1.2 Имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией ОПК-1.3 Использует языки и системы программирования, информацию, получаемую из глобальных компьютерных сетей, инструментальные средства компьютерного моделирования для решения производственных задач ОПК-1.4 Использует инструментальные средства и программные средства	Знать: программные продукты Уметь: применять и организовывать сценические представления в среде программирования Владеть: навыками выполнения полетной, предполетной и послеполетной подготовки
ОПК-6 Способен использовать основные законы математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) в профессиональной деятельности, в том числе с использованием стандартных программных средств	ОПК-6.1 Применяет законы физики для оценки параметров систем и природных явлений ОПК-6.2 Применяет законы механики для оценки значений параметров движения и равновесия материальных тел ОПК-6.3 Применяет методики использования программных средств для решения практических задач	Знать: правила и процедуры выполнения полетов на симуляторах Уметь: применять и организовывать функционирование деятельности на симуляторах Владеть: навыками и процедурой эксплуатации полетов на симуляторах

## 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
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>108</b> (3 зач. ед.)	<b>108</b> (3 зач. ед.)
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b> <b>в том числе:</b>	<b>51</b>	<b>6</b>
Лекции	17	2
Семинарские занятия	17	2
Практические занятия	17	2
Лабораторные работы		
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса ( <i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i> )	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>47</b>	<b>102</b>
Форма аттестации	зачет	зачет

### 4.2. Содержание разделов дисциплины

#### Семестр 2

#### **Тема 1. Введение. Основные понятия и определения. Цели и задачи курса**

Представление курса. Три принципа безопасности: безопасность для человека, безопасность для летательного аппарата, безопасность для окружающих объектов. Демонстрация летательного аппарата и его полета.

#### **Тема 2. Основы навигации**

Симулятор. Знакомство с симулятором. Выработка первоначального представления о полете и управлении. Ручное управление. Выработка базовых навыков навигации и пространственного ориентирования в трех измерениях. Подготовка квадрокоптера DJI Tello к полету. Проведение базовых процедур. Подключение к смартфону. Проверка аппаратуры. Приведение коптера в состояние готовности. Техника безопасности при полетах на квадрокоптере. Взлет-посадка. Висение. Пролеты по кругу. Исполнение в воздухе фигур.

#### **Тема 3. Основы блочного программирования**

Знакомство со Scratch и Tello edu. Интерфейсы сред. Особенности графического интерфейса среды программирования. Демонстрация выполнения некоторых примеров программ. Самостоятельная работа по обращению с интерфейсом. Работа с алгоритмами. Понятие алгоритма, логического оператора, циклов, переменной. Квадрокоптер как исполнитель алгоритма. Последовательность команд, цикличность. Виды алгоритмов. Интерпретация алгоритма в среде Scratch. Основы блочного программирования. Изучение групп блоков. Анализ команд. Использование блоков. Триггеры. Создание простых программ. Использование условных конструкций.

#### **Тема 4. Разработка автономного квадрокоптера**

Программы для квадрокоптера в Scratch и Tello edu. Подключение библиотек в среде программирования. Инициализация подключения к квадрокоптеру. Разбор блоков управления квадрокоптером. Создание пульта управления на клавиатуре. Создание программ для автономной работы коптера. Автоматический полет. Выполнение готовых или составление простых программ для автономного полета. Выполнение полетов. Исполнение трюков.

#### **Тема 5. Пилотирование на симуляторах**

Создание замысла индивидуального проекта. План разработки. Поиск возможностей создания. Создание автономного дрона для симулятора. Воплощение сути проекта. Создание алгоритма работы сцены и коптера. Реализация алгоритма средствами Scratch. Демонстрация учащимися индивидуальных проектов в Scratch. Выполнение базовых процедур перед полетом. Старт работы на симуляторе. Оценка воплощения идеи и замысла.

#### **4.3. Лекции**

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Введение. Основные понятия и определения. Цели и задачи курса.	2	0,5
2	Основы навигации	4	0,5
3	Основы блочного программирования	4	0,5
4	Разработка автономного квадрокоптера	4	0,5
5	Пилотирование на симуляторах	5	0,5
<b>Итого:</b>		<b>17</b>	<b>2</b>

#### **4.4. Практические (семинарские) занятия**

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Введение. Основные понятия и определения. Цели и задачи курса.	2	0,5
2	Основы навигации	4	0,5
3	Основы блочного программирования	4	0,5
4	Разработка автономного квадрокоптера	4	0,5
5	Пилотирование на симуляторах	5	0,5
<b>Итого:</b>		<b>17</b>	<b>2</b>

#### **4.5. Лабораторные работы**

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Введение. Основные понятия и определения. Цели и задачи курса.	2	0,5
2	Основы навигации	4	0,5
3	Основы блочного программирования	4	0,5
4	Разработка автономного квадрокоптера	4	0,5
5	Пилотирование на симуляторах	5	0,5
<b>Итого:</b>		<b>17</b>	<b>2</b>

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Введение. Основные понятия и определения. Цели и задачи курса.	Подготовка к практическому занятию и к промежуточной аттестации.	8	20
2	Основы навигации	Подготовка к практическому занятию и к промежуточной аттестации.	9	20
3	Основы блочного программирования	Подготовка к практическим занятиям и к промежуточному контролю. Самостоятельный поиск источников информации.	10	20
4	Разработка автономного квадрокоптера	Подготовка к практическим занятиям и к промежуточному контролю. Самостоятельный поиск источников информации.	10	21
5	Пилотирование на симуляторах	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации.	10	21
<b>Итого:</b>			<b>47</b>	<b>102</b>

#### 4.7 Курсовые работы/проекты.

Не предусмотрено планом

#### 5. Образовательные технологии

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 развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий.

## **6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. Организация обслуживания воздушного движения: учебник для среднего профессионального образования / А. Д. Филин, А. Р. Бестугин, В. А. Санников; под научной редакцией Ю. Г. Шатракова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 515 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07607-3.
2. Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Погорелов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 191 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10061-7.

### **б) дополнительная литература:**

3. Стогний, В. В. Аэрогеофизика: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Стогний. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 242 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15365-1.
4. Учёт беспилотных воздушных судов - <https://favt.gov.ru/deyatelnost-ucetbepilotnyh-grajdanskikh-vozdyshnih-sudov/>
5. Яценюков В.С., Электроника. Твой первый квадрокоптер. Теория и практика, БХВ-Петербург, 256 с.

### **в) методические указания:**

1. Федеральные авиационные правила «Требования к посадочным площадкам, расположенным на участке земли или акватории»: Утверждены Приказом Минтранса РФ от 04.03.2011 г. №69. [Электронный ресурс] // Консультант Плюс [Офиц. сайт]. URL: <http://www.consultant.ru>, режим доступа свободный (дата обращения 15.01.2018).

### **г) интернет-ресурсы:**

1. Министерство образования и науки Российской Федерации — <http://минобрнауки.рф/>
2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки — <http://obrnadzor.gov.ru/>
3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики — <https://minobr.su>
4. Народный совет Луганской Народной Республики — <https://nslnr.su>
5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования — <http://fgosvo.ru>
6. Федеральный портал «Российское образование» — <http://www.edu.ru/>
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» — <http://window.edu.ru/>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов — <http://fcior.edu.ru/>

### **Электронные библиотечные системы и ресурсы:**

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

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

### **Информационный ресурс библиотеки образовательной организации:**

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

### **Информационные ресурсы:**

1. Предметно-ориентированный Web-портал «CALS-CAD-CAM-CAE-технологии» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cad.tu-bryansk.ru>. – Загл. С экрана – Яз. рус.

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Освоение дисциплины «Программирование и симуляторы для БАС» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

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

Программное обеспечение:

<b>Функциональное назначение</b>	<b>Бесплатное программное обеспечение</b>	<b>Ссылки</b>
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>
Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>

Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>
------------	-----	---

## 8. Оценочные средства по дисциплине

### Паспорт

#### оценочных средств по учебной дисциплине

#### «Программирование и симуляторы для БАС»

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 определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК-2.1. Использует нормативную базу для решения задач, связанных с использованием языков программирования</p> <p>УК-2.2. Осуществляет постановку задач моделирования в рамках поставленной цели и выбирает оптимальные способы их решения с учетом имеющихся ограничений</p> <p>УК-2.3. Формулирует задачи по обеспечению поддержания летной годности БВС и вырабатывает наилучшие способы их решения</p>	<p><i>Тема 1. Введение. Основные понятия и определения. Цели и задачи курса</i></p> <p><i>Тема 2. Основы навигации</i></p> <p><i>Тема 3. Основы блочного программирования</i></p> <p><i>Тема 4. Разработка автономного квадрокоптера</i></p> <p><i>Тема 5. Пилотирование на симуляторах</i></p>	2

2.	ОПК-1	Способен работать с готовыми программными продуктами и стандартными программными средствами при решении профессиональных задач	<p>ОПК-1.1 Структурирован о подходит к анализу выбора программных продуктов и программных средств при решении профессиональных задач</p> <p>ОПК-1.2 Имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией</p> <p>ОПК-1.3 Использует языки и системы программирования, информацию, получаемую из глобальных компьютерных сетей, инструментальные средства компьютерного моделирования для решения производственных задач</p> <p>ОПК-1.4 Использует инструментальные средства и программные средства</p>	<p><i>Тема 1. Введение. Основные понятия и определения. Цели и задачи курса</i></p> <p><i>Тема 2. Основы навигации</i></p> <p><i>Тема 3. Основы блочного программирования</i></p> <p><i>Тема 4. Разработка автономного квадрокоптера</i></p> <p><i>Тема 5. Пилотирование на симуляторах</i></p>	2
----	-------	--	---	---	---

3.	ОПК-6	Способен использовать основные законы математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) в профессиональной деятельности, в том числе с использованием стандартных программных средств	<p>ОПК-6.1 Применяет законы физики для оценки параметров систем и природных явлений</p> <p>ОПК-6.2 Применяет законы механики для оценки значений параметров движения и равновесия материальных тел</p> <p>ОПК-6.3 Применяет методики использования программных средств для решения практических задач</p>	<p><i>Тема 1. Введение. Основные понятия и определения. Цели и задачи курса</i></p> <p><i>Тема 2. Основы навигации</i></p> <p><i>Тема 3. Основы блочного программирования</i></p> <p><i>Тема 4. Разработка автономного квадрокоптера</i></p> <p><i>Тема 5. Пилотирование на симуляторах</i></p>	2
----	-------	---	---	---	---

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

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	УК-1	ОПК-1.1 Структурировано подходит к анализу выбора программных продуктов и программных средств при решении профессиональных	Знать: правила и процедуры в среде программирования Уметь: использовать язык программирования Владеть:	<i>Тема 1. Введение. Основные понятия и определения. Цели и задачи курса</i> <i>Тема 2. Основы навигации</i> <i>Тема 3. Основы</i>	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания по

		<p>задач ОПК-1.2 Имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией</p> <p>ОПК-1.3 Использует языки и системы программирования, информацию, получаемую из глобальных компьютерных сетей, инструментальные средства компьютерного моделирования для решения производственных задач</p> <p>ОПК-1.4 Использует инструментальные средства и программные средства</p>	<p>навыками выполнения программирования и управления полетами</p>	<p><i>блочного программирования</i> Тема 4. <i>Разработка автономного квадрокоптера</i> Тема 5. <i>Пилотирование на симуляторах</i></p>	<p>практически м занятиям, зачет</p>
2.	ОПК-1	<p>ОПК-1.1 Структурировано подходит к анализу выбора программных продуктов и программных средств при решении профессиональных задач</p> <p>ОПК-1.2 Имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией</p> <p>ОПК-1.3 Использует языки и системы программирования, информацию, получаемую из глобальных компьютерных</p>	<p>Знать: программные продукты Уметь: применять и организовывать сценические представления в среде программирования</p> <p>Владеть: навыками выполнения полетной, предполетной и послеполетной подготовки</p>	<p>Тема 1. <i>Введение. Основные понятия и определения. Цели и задачи курса</i> Тема 2. <i>Основы навигации</i> Тема 3. <i>Основы блочного программирования</i> Тема 4. <i>Разработка автономного квадрокоптера</i> Тема 5. <i>Пилотирование на симуляторах</i></p>	<p>Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания по практически м занятиям, зачет</p>

		сетей, инструментальные средства компьютерного моделирования для решения производственных задач ОПК-1.4 Использует инструментальные средства и программные средства			
3.	ОПК-6	ОПК-6.1 Применяет законы физики для оценки параметров систем и природных явлений ОПК-6.2 Применяет законы механики для оценки значений параметров движения и равновесия материальных тел ОПК-6.3 Применяет методики использования программных средств для решения практических задач	Знать: правила и процедуры выполнения полетов на симуляторах Уметь: применять и организовывать функционировани е деятельности на симуляторах Владеть: навыками и процедурой эксплуатации полетов на симуляторах	<i>Тема 1. Введение. Основные понятия и определения. Цели и задачи курса Тема 2. Основы навигации Тема 3. Основы блочного программирован ия Тема 4. Разработка автономного квадрокоптера Тема 5. Пилотирование на симуляторах</i>	Вопросы для комбиниров анного контроля усвоения теоретическ ого материала, задания по практически м занятиям, зачет

### **Фонды оценочных средств по дисциплине «Программирование и симуляторы для БАС»**

#### **Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно):**

1. Принятие решения на взлет.
2. Запуск беспилотного воздушного судна.
3. Дистанционное управление полетом беспилотного воздушного судна и (или) контроль параметров полета
4. Выполнение полета в соответствии с полетным заданием

5. Анализ аэронавигационной, метеорологической, орнитологической обстановки в ходе выполнения полетного задания
6. Выполнение действий при возникновении особых случаев в полете беспилотного воздушного судна
7. Проведение поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна
8. Выполнение послеполетного осмотра беспилотного воздушного судна
9. Ведение полетной и технической документации

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –  
комбинированный контроль усвоения теоретического материала**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан 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	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

**Задания по практическим занятиям:**

Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна

Осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета беспилотного воздушного судна

Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов

Определять пространственное положение беспилотного воздушного судна с использованием элементов наземной станции управления

Принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета беспилотным воздушным судном

Выполнять послеполетные работы

Оформлять полетную и техническую документацию

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –  
задания по практическим занятиям**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено 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	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлено (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

**Задания к лабораторным работам**

Выполнить сборку беспилотной авиационной системы различного типа: самолётного, мультироторного, смешанного:

- Подготовить корпусную часть (фюзеляж, раму) беспилотного воздушного судна
- Выполнить установку электронных компонентов
- Выполнить установку двигательной части (Силовой установки)
- Произвести подключение всех электронных компонентов
- Произвести установку бортового энергетического оборудования
- Выполнить настройку беспилотной авиационной системы и системы управления
- Заполнить заявление на регистрацию беспилотного воздушного судна
- Во время работы соблюдать все требования техники безопасности

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –  
задания по лабораторным занятиям**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено 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	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлено (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

## Вопросы к зачету:

1. Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации, производство полетов беспилотных воздушных судов
2. Порядок производства полетов беспилотных воздушных судов в сегрегированном воздушном пространстве
3. Основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии в объеме, необходимом для выполнения безопасного полета беспилотным воздушным судном
4. Требования эксплуатационной документации, летно-технические характеристики и эксплуатационные ограничения беспилотного воздушного судна
5. Ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства, безопасной эксплуатации воздушного судна
6. Управление беспилотным воздушным судном различных типов в пределах его эксплуатационных ограничений
7. Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне различных типов (с различными вариантами проведения взлета и посадки): самолетного, мультироторного, смешанного.
8. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.
9. Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов.
10. Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры.
11. Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.
12. Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.
13. Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов различных типов: самолетного, мультироторного, смешанного.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *зачет*.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
зачет	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.
незачет	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 одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)