

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Факультет среднего профессионального образования



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета СПО, к.т.н.
С.Л. Поляков
«19» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы беспилотных авиационных систем

для специальности среднего профессионального образования

12.02.01 «Авиационные приборы и комплексы»

<u>Объем дисциплины, часов</u>	57
Учебные занятия, часов	48
в т.ч. лабораторно–практические занятия, часов	12
Самостоятельная работа, часов	9

Санкт-Петербург 2024

Рабочая программа дисциплины разработана на основе ФГОС СПО по специальности среднего профессионального образования

12.02.01

код

Авиационные приборы и комплексы

наименование специальности

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Цикловой комиссией

приборостроения и робототехники

Протокол № 11 от 14.06.2024 г.

Председатель:  / Савельев Н.В./

РЕКОМЕНДОВАНА

Методическим

советом факультета СПО

Протокол № 8 от 19.06.2024 г.

Председатель:  /Шелешнева С.М./

Разработчики:

Ананьев Р.Е., преподаватель

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является составной частью программно-методического сопровождения образовательной программы (ОП) среднего профессионального образования (СПО) по специальности 12.02.01 «Авиационные приборы и комплексы».

1.2. Место дисциплины в структуре ОП СПО

Дисциплина «Основы беспилотных авиационных систем» является дисциплиной общепрофессионального цикла.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 02 – ОК 04, ПК 2.3	<ul style="list-style-type: none">– эксплуатировать беспилотные авиационные системы;– определять координаты беспилотных авиационных систем.	<ul style="list-style-type: none">– основы пилотирования беспилотных авиационных систем;– основы проектирования и изготовления узлов БПЛА;– кинематические и динамические модели.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем дисциплины	57
Объем учебных занятий	48
в том числе:	
теоретическое обучение	36
лабораторные и практические занятия	12
Самостоятельная учебная работа	9
Консультации	-
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета в 6 семестре	-

Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения практических занятий и (или) лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

2.2. Тематический план и содержание дисциплины ОСНОВЫ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала	2	-
	1. Роль, задачи и содержание дисциплины, связь ее с другими специальными дисциплинами.	2	ОК 02 – ОК 04
Тема 1 Перспективы развития беспилотных авиационных систем	Содержание учебного материала	8	-
	1. Исследование трендов рынка беспилотных авиационных систем. Классификация беспилотных авиационных систем. Развитие аппаратной составляющей беспилотных авиационных систем.	6	ОК 02 – ОК 04
	Практические занятия	2	
Тема 2 Основы пилотирования	Содержание учебного материала	8	-
	1. Использование FPV оборудования. Пульт удаленного управления полетом. Взлет и посадка. Особенности разных вариантов запуска дронов.	6	ОК 02 – ОК 04, ПК 2.3
	Практические занятия	2	
Тема 3 Эксплуатация беспилотных авиационных систем	Содержание учебного материала	16	-
	1. Проектирование и изготовление узлов БПЛА. Архитектура системы БПЛА. Модели проектирования. Датчики и исполнительные системы БПЛА. Акселерометры. Датчики угловой скорости. Датчики давления. Цифровые компасы. Система глобального позиционирования. Фильтрация и сглаживание данных. Формирование управляющих действий. Полетный контроллер.	6	ОК 02 – ОК 04, ПК 2.3
	2. Модели наведения. Модель автопилота. Кинематическая модель управляемого полета. Кинематические модели наведения. Динамическая модель наведения. Движение по прямолинейной траектории. Движение по круговой орбите. Система управления маршрутом. Переходы между путевыми точками. Траектории Дубинса. Планирование траектории. Поточечные алгоритмы. Алгоритмы охвата. Программирование автономного полета. Разработка полетных заданий.	6	ОК 02 – ОК 04, ПК 2.3
	Практические занятия	4	ОК 02 – ОК 04, ПК 2.3
Тема 4 Системы координат БПЛА	Содержание учебного материала	8	-
	1. Воздушная скорость, скорость ветра и скорость относительно Земли. Ветровой треугольник. Кинематика и динамика движения БПЛА. Силы и моменты сил. Гравитационные силы. Аэродинамические силы и моменты. Движущие силы и моменты. Атмосферные возмущения. Выполнение маневров. Координированный поворот.	6	ОК 02 – ОК 04, ПК 2.3

	Балансировочный режим.		
	Практические занятия	2	
Тема 5 Реализация алгоритмов компьютерного зрения в системах управления БПЛА	Содержание учебного материала	8	-
	1. Детектирование навигационных маркеров. Анализ оптического потока. Трекинг объектов. Метод одновременной локализации и построения карты. Картирование на основе видеоданных.	4	ОК 02 – ОК 04, ПК 2.3
	Практические занятия	2	
Самостоятельная работа обучающихся		9	-
Всего:		57	-

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения: кабинет технологии производства авиационных приборов и систем.

Оснащение учебных кабинетов и лабораторий установлено в соответствии с протоколом Методического совета факультета № 8 от 19.06.2024 г.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники

- 1 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, 2024. — 191 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10061-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541222>

Дополнительные источники

- 1 Стогний, В. В. Аэрогеофизика : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Стогний. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 242 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15365-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544227>

Электронные ресурсы

- 1 Российское образование. Федеральный портал. — URL: <http://www.edu.ru>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p>Знания: основы пилотирования беспилотных авиационных систем; основы проектирования и изготовления узлов БПЛА; кинематические и динамические модели.</p>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p>	<p>Знания: – экспертная оценка выполнения практических заданий. – Промежуточная аттестация.</p>
<p>Умения: эксплуатировать беспилотные авиационные системы; определять координаты беспилотных авиационных систем.</p>	<p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>Умения: – экспертная оценка выполнения практических заданий. – Промежуточная аттестация.</p>