

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Лесняк Елена Николаевна

Должность: Директор

Дата подписания: 26.09.2025 19:24:30

Уникальный программный ключ:

4f8763c0f69fcc0b76a554a96bba130b42854b57507309a6b8cc637f7307946

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«АКАДЕМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
(АНПО «АКАДЕМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»)**

УТВЕРЖДАЮ

Директор АНПОО

«Академический колледж»

Е.Н. Лесняк

«29» августа 2025 г.

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта
среднего профессионального образования

по специальности

25.02.08

(код)

Эксплуатация беспилотных авиационных систем

(Наименование специальности / профессии)

**ПМ. 01 ДИСТАНЦИОННОЕ ПИЛОТИРОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ
СУДОВ САМОЛЕТНОГО ТИПА**

(Наименование модуля)

**МДК.01.01 Конструкция и эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа,
средств обеспечения взлета и посадки, средств управления и контроля за полетами**

**МДК 01.02 Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа,
средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования)
и контроля за полетами беспилотных воздушных судов**

УП.01.01 Учебная практика

ПП.01.01 Производственная практика (по профилю специальности)

П.М. 01.01 (К) Экзамен по ПМ .01 специальности)

Кафедра разработчик

Информационных технологий и программирования

Год набора

2024, 2025

2025 г.

Программа профессионального модуля

ПМ. 01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа

(наименование согласно учебному плану)

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальностям среднего профессионального образования

25.02.08

код

Эксплуатация беспилотных авиационных систем

наименование специальности (профессии)

Составлена

Николаевым Юрием Николаевичем

(Ф.И.О.)

Обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры

Информационных технологий и программирования

(полное наименование кафедры)

от

29.08.2025

(дата протокола)

протокол №

2

(номер протокола)

Заведующего кафедрой

(подпись)

В.А. Трофимов

(инициалы, фамилия)

Согласовано с выпускающей кафедрой

Информационных технологий и программирования

(полное наименование выпускающей кафедры)

**Заведующий
кафедрой**

выпускающей

(подпись)

В.А. Трофимов

(инициалы, фамилия)

Согласовано с методистом

Методист

Т.Н. Логачева

Одобрена Педагогическим советом

от

29.08.2025

(дата протокола)

протокол №

1

(номер протокола)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	23
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	28

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа

1.1. Область применения программы профессионального модуля

Программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Дистанционное пилотирование воздушных судов самолетного типа и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов самолетного типа;

ПК 1.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов самолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете;

ПК 1.3. Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами самолетного типа;

ПК 1.4. Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов самолетного типа;

ПК 1.5. Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа;

ПК 1.6. Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов самолетного типа и руководящих отраслевых документов;

ПК 1.7. Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов самолетного типа.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен:

иметь практический опыт:

- выполнения подготовительно-заключительных работ при техническом обслуживании летательных аппаратов и установленных на них двигателей по техническим регламентам и технического обслуживания под руководством авиационного техника по планеру и двигателям;

- выполнения подготовительно-заключительных работ при техническом обслуживании: установке, перемещении и уборке специального снаряжения;

- подготовки объектов к техническому обслуживанию: снятие заглушек, чехлов, стопоров, колодок, подключение и отключение источников электроснабжения;

уметь:

- выполнять восстановительные работы: устранение мелких неисправностей, выведение царпин с обшивки, ремонт перкалевой обшивки крыльев и хвостового оперения;

- иметь представление о характерных неисправностях, уметь устранять эти неисправности и проводить при необходимости демонтаж двигателя и др. систем; и провести их комплектование и консервацию.

знать:

- общие сведения по конструкции обслуживаемых типов летательных аппаратов и воздушных судов, их двигателей и соответствующих элементов;

- правила пользования техническими описаниями и схемами обслуживаемой авиационной техники;

- эксплуатационно-техническую документацию;

- правила технической эксплуатации, хранения и консервации обслуживаемой авиационной техники;
- применяемые при техническом обслуживании основные смазки, жидкости и материалы, их назначение;
- назначение и принцип действия аэродромного оборудования, приспособлений, инструментов, их маркировку;
- порядок подготовки рабочего места для технического обслуживания.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Всего 404 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 156 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 232 часов;

консультации – 4 часа;

промежуточная аттестация – 12 часов;

учебной и практики по профилю специальности – 216 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности: **«Дистанционное пилотирование воздушных судов самолетного типа»**, в том числе профессиональными (ПК) компетенциями и общими компетенциями (ОК):

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов самолетного типа.
ПК 1.2.	Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов самолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете.
ПК 1.3.	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами самолетного типа.
ПК 1.4.	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов самолетного типа.
ПК 1.5.	Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.
ПК 1.6.	Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов самолетного типа и руководящих отраслевых документов.
ПК 1.7.	Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов самолетного типа.

и формирование **личностных результатов**:

Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».	ЛР 4
Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности	ЛР 7
Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно-сложных или стремительно меняющихся ситуациях	ЛР 9
Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.	ЛР 10
Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности	ЛР 13
Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как	ЛР 14

условию успешной профессиональной и общественной деятельности	
Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности	ЛР 16

3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля (вариант для СПО)

Коды профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. Учебная нагрузка и практика)	Обязательная учебная нагрузка		Самостоятельная работа обучающегося, часов	Практика	
			Всего часов	В т.ч. лабораторные работы и практические занятия		Учебная, часов	Производственная часов (если предусмотрено)
1	2	3	4	5	6	7	8
	Раздел ПМ. 01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа.	404	156	60	232		
ПК 1.1 – ПК 1.7	МДК 01.01 Конструкция и эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств управления и контроля за полетами	110	96	30	6	-	-
ПК 1.1 – ПК 1.7	МДК 01.02 Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов	72	60	30	10		
ПК 1.1 – ПК 1.7	Учебная практика, часов	72				72	
ПК 1.1 – ПК 1.7	Производственная практика, часов	144					144
	Промежуточная аттестация (экзамен по ПМ. 01)	6					
	Всего:	404					

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля	Содержание учебного материала, самостоятельная работа обучающегося	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
Раздел ПМ.01. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа.		404		
МДК 01.01. Конструкция и эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств управления и контроля за полетами		110		
ТЕМА 1.1. Введение	Содержание	2	2,3	ПК 1.1 – ПК 1.7 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 16
	Основные понятия дисциплины. Охрана труда и техника безопасности. Общие сведения.			
	Практические занятия	2	2,3	
	Практическое занятие 1. Изучение нормативных документов, регламентирующих порядок эксплуатации БПЛА.			
ТЕМА 1.2. Беспилотные летательные аппараты самолетного типа в РФ	Содержание	2	2,3	ПК 1.1 – ПК 1.7 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 16
	Беспилотные летательные аппараты самолетного типа в РФ			
	Практические занятия	2	2,3	
	Практическое занятие 2. Изучение порядка оценки разрешительной документации РФ на проведение работ с использованием беспилотных авиационных систем самолетного типа. Практическое занятие 3. Изучение порядка оценки разрешительной документации РФ на проведение работ с использованием беспилотных авиационных систем самолетного типа.			
ТЕМА 1.3. Основополагающие аспекты теории беспилотных	Содержание	6	2,3	ПК 1.1 – ПК 1.7 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9,
	История развития беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.			

летательных аппаратов самолетного типа.	Основы теории беспилотных летательных аппаратов самолетного типа Аэродинамика. Подъемная сила, крыло, профиль крыла. Воздушный винт. Опытно-конструкторская разработка Компоненты, входящие в реализацию опытно-конструкторской разработки беспилотных летательных аппаратов самолетного типа Схемы летательных аппаратов Характерные особенности схем летательных аппаратов на примере существующих беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.			ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 16
	Самостоятельная работа	2	2,3	
	Подъемная сила и крыло. Аэродинамика. Подъемная сила, крыло, профиль крыла. Воздушный винт. Характерные особенности схем летательных аппаратов на примере существующих. Беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.			
ТЕМА 1.4. Принципы полета и классификация летательных аппаратов	Содержание	6	2,3	
	Принципы полета Классификация принципов полета Аэродинамический принцип полета Реализация аэродинамического принципа полета беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Составление маршрутов движения беспилотных летательных аппаратов самолетного типа для условий - местности на территории учебного заведения Выбор и расчет оптимального принципа полета для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа на местности Поиск модели беспилотника под выполнение определенного вида задач. Обоснование выбора. Составление рекомендации по проведению предполетных и полетных мероприятий на территории полигона учебного заведения			ПК 1.1 – ПК 1.7 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 16

	Анализ законодательной базы – Воздушного кодекса РФ. Нарушения и наказания. Регламент постановки на учет беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.			
	Практические занятия	4	2,3	
	Практические задания 4. Составление регламента технического обслуживания беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Ежемесячное. Годовое. Практические задания 5. Составление маршрутов движения беспилотных летательных аппаратов самолетного типа для условий - местности на территории учебного заведения Практические задания 6. Составление маршрутов движения беспилотных летательных аппаратов самолетного типа для условий - местности на территории учебного заведения Составление рекомендации по проведению: - предполетных мероприятий на территории полигона учебного заведения - полетных мероприятий на территории полигона учебного заведения			
ТЕМА 1.5. Элементы теории подобия	Содержание	6	2,3	ПК 1.1 – ПК 1.7 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 16
	Три теоремы теории подобия Применение для решения задач, касающихся функционирования беспилотников Понятие масштабных множителей и их связь с моделью беспилотника Масштабные множители (коэффициенты подобия) и задачи теории подобия Аэродинамическое моделирование			
	Практические занятия	2	2,3	
	Практические задания 7. Поиск модели беспилотника под выполнение определенного вида задач. Обоснование выбора. Аэродинамическое моделирование беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.			

ТЕМА 1.6. Основы теории пограничного слоя	Содержание	6	2,3	ПК 1.1 – ПК 1.7 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 16
	Понятие о пограничном слое Понятие о пограничном слое, применение в решении задач, связанных с эксплуатацией беспилотных летательных аппаратов самолетного типа Отрыв течения в пограничном слое Использование понятия в решении задач, связанных с эксплуатацией беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Управление пограничным слоем			
	Практические занятия	4	2,3	
	Практические занятия 8. Управление пограничным слоем на примере с беспилотным летательным аппарата самолетного типа Практические занятия 9. Ознакомление с комплектом для проведения ремонта беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Практические занятия 10. Определение последовательности работ.			
	Самостоятельная работа	2	2,3	
	Изучение компонентов комплекта сборки беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Аэродинамическое моделирование беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.			
ТЕМА 1.7. Строение беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.	Содержание	8	2,3	ПК 1.1 – ПК 1.7 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 16
	Компоненты, входящие в состав беспилотника. Компоненты, входящие в состав беспилотных летательных аппаратов самолетного типа Пропеллеры для БПЛА самолетного типа Использование пропеллеров для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Их виды и материалы, аэродинамика и их балансировка. Аккумуляторы для БПЛА самолетного типа Параметры аккумулятора, подбор зарядного устройства, применение для беспилотных летательных аппаратов самолетного			

	типа. Несущие элементы БПЛА. Рама, материалы, применяемые при ее изготовлении для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Крыло и влияние формы крыла на полет Крыло и влияние формы крыла на время нахождения в воздухе беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Видеооборудование для БПЛА Камеры, используемые для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Камеры для полета от первого лица, камеры для съемки. Инструменты, обеспечивающие получения стабилизированного фото и видео. Гиростабилизированные подвесы и крепления для аппаратуры беспилотных Летательных аппаратов самолетного типа. Сенсоры и датчики для БПЛА Применение датчиков и сенсоров для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Датчики, позволяющие определить угловую скорость Датчики угловой скорости и их применение для функционирования беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Ориентация по сторонам света. Цифровые компасы для ориентирования. Их применение на модели беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.			
	Практические занятия	2	2,3	
	Практические занятия 11-12. Акселерометры, применяемые для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Сборка рамы для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа Установка навесного оборудования для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа			
ТЕМА 1.8. Оценка состояния	Содержание	6	2,3	

и положения беспилотных летательных аппаратов самолетного типа в пространстве.	Понятие контрольного маневра. Применение контрольного маневра для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Оценка состояния путем обращения модели датчика беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Дискретно-непрерывный фильтра Калмана Вывод дискретно-непрерывного фильтра Калмана для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Сглаживание данных GPS Оценка положения беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Бесколлекторные двигатели Бесколлекторные двигатели беспилотных летательных аппаратов самолетного типа Электронные регуляторы скорости для двигателей, используемых для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Принцип работы двигателей внутреннего сгорания Двигатели внутреннего сгорания, применяемые для построения беспилотных летательных аппаратов самолетного типа Сложная необходимая аппаратура на борту беспилотника			ПК 1.1 – ПК 1.7 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 16
	Практические занятия	4	2,3	
	Практические занятия 13. Полетные контроллеры, применяемые для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Практические занятия 14. Приемные и передаточные устройства на борту беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Двигатели внутреннего сгорания, применяемые для построения беспилотных летательных аппаратов самолетного типа			
ТЕМА 1.9. Программное обеспечение для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа	Содержание	6	2,3	
	Программное обеспечение полетного контроллера Программное обеспечение полетного контроллера и разновидности прошивок Конфигурирование полетного контроллера Конфигурирование полетного контроллера для беспилотных			ПК 1.1 – ПК 1.7 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 16

	летательных аппаратов самолетного типа на примере контроллера MultiWii			
	Практические занятия	4	2,3	
	Практические занятия 15. Тест и отладка прошитого контроллера Практические занятия 16. Проверка управляющего скетча беспилотных летательных аппаратов самолетного типа на примере полетного контроллера MultiWii Система глобального позиционирования как компонента беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.			
ТЕМА 1.10. Радиоаппаратура для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.	Содержание	6	2,3	ПК 1.1 – ПК 1.7 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 16
	Полеты на малые расстояния Аппаратура для полетов беспилотных летательных аппаратов самолетного типа на малые расстояния Полеты БПЛА самолетного типа на средние расстояния Аппаратура для полетов беспилотных летательных аппаратов самолетного типа на средние расстояния Полеты на дальние расстояния Аппаратура для полетов беспилотных летательных аппаратов самолетного типа на дальние дистанции Подключение двигателей			
	Практические занятия	2	2,3	
	Практические занятия 17. Сборка и подключение двигателей и компонентов беспилотных летательных аппаратов самолетного типа Практические занятия 18. Использование аэронавигационных карт. Сборка и подключение двигателей и компонентов беспилотных летательных аппаратов самолетного типа			
ТЕМА 1.11. Рабочее место моделиста	Содержание	6	2,3	ПК 1.1 – ПК 1.7 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 16
	Обзор инструментов, используемых для работы с БПЛА Современные инструменты для проектирования беспилотных летательных аппаратов самолетного типа Инструмент монтажный. Ремонтный инструмент. Крепежный инструмент.			

	Применение инструмента для сборки и ремонтных работ беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Оборудование для проведения точных замеров Измерительный инструмент. Штангенциркуль. Шкала нониус. Режущий инструмент. Виды. Правила проведения эффективных и безопасных работ с режущим инструментом. Создание неразъемного соединения. Виды разъемного соединения. Инструмент для работы с проводами. Пайка. Припой и флюсы. Основы безопасной работы с паяльными станциями.			
	Практические занятия	2	2,3	
	Практические занятия 19. Крепеж. Виды крепежа, используемые для сборки беспилотного летательного аппарата самолетного типа Практические занятия 20. Оборудование для создания БПЛА самолетного типа Станки с числовым программным управлением. Изделия, применяемые для конструирования Оборудование для проведения точных замеров			
ТЕМА 1.12. Организация и проведение полетов беспилотных летательных аппаратов самолетного типа	Содержание	6	2,3	
	Основы теории полета Теория полета для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа Симулятор. Калибровка Работа с симулятором, подключение и калибровка аппаратуры. Особенности анализа работы в симуляторе беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Ошибки и неполадки. Предполетный контрольный список. Особенности чек-листа для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа Полеты на открытой местности. Организация и проведение полетов беспилотных летательных аппаратов самолетного типа на полигоне вне помещения			ПК 1.1 – ПК 1.7 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 16

	Использование аэронавигационной документации. Изучение нормативно-технической документации по подготовке беспилотных авиационных систем и их элементов к полёту. Классификация, назначение, беспилотных авиационных системных элементов. Конструкция, принцип работы и применение беспилотных авиационных систем.			
	Практические занятия	2	2,3	
	Практические занятия 21. Правила эксплуатации беспилотных авиационных систем.			
	Самостоятельная работа	2	2,3	
	Изучение нормативно-технической документации по подготовке беспилотных авиационных систем и их элементов к полёту. Оборудование для создания БПЛА самолетного типа. Станки с числовым программным управлением. Изделия, применяемые для конструирования			
	Консультация	2		
	Промежуточная аттестация (экзамен)	6		
МДК 01.02 Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов.		72		
ТЕМА 2.1. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Содержание	14	2,3	ПК 1.1 – ПК 1.7 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 16
	Нормативно-техническая документация по эксплуатации беспилотных авиационных систем самолетного типа. Назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики, решаемые задачи дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа.			

	Изучение нормативно-технической документации по подготовке беспилотных авиационных систем и их элементов к полёту. Классификация, назначение, конструкция, принцип работы и применение беспилотных авиационных систем и их элементов. Правила эксплуатации беспилотных авиационных систем. Организация регламентных работ. Предварительная, предполётная и послеполётная подготовка беспилотных авиационных систем. Приёмы и методы подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно- поверочной аппаратуры, требования к качеству подготовки. Классификация неисправностей и отказов беспилотных авиационных систем, методы их обнаружения. Требования к техническому содержанию беспилотных авиационных систем и их элементов. Порядок допуска работников к выполнению работ Меры предосторожности и порядок действий во внештатных ситуациях.			
	Практические занятия	16	2,3	
	Практические занятия 22. Исследование режимов работы двигательной (силовой) установки беспилотного воздушного судна Практические занятия 23. Исследование надёжности закрепления механических узлов с использованием контрольно-проверочной аппаратуры стартовых средств			
	Самостоятельная работа	6	2,3	
	Ознакомление с материалами основной, дополнительной литературы и нормативных источников. Приёмы и методы подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно- поверочной аппаратуры, требования к качеству подготовки.			
ТЕМА 2.2. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых	Содержание	16	2,3	
	Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры.			ПК 1.1 – ПК 1.7 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9,

воздушных судов самолетного типа, и контрольно-проверочной аппаратуры. станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Правила наладки измерительных приборов Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, -станции внешнего пилота, -систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению. Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, -станции внешнего пилота, -систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации Причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа. Нормативно-техническая документация по обслуживанию, постановке, хранению и снятию беспилотных авиационных систем с хранения. Требования к техническому содержанию беспилотных авиационных систем и их элементов, перечни отказов. Правила подготовки и сдачи беспилотных авиационных систем в ремонт, его приёмки из ремонта. Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надёжности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолётного типа, -станции внешнего пилота, -систем обеспечения полётов и их функциональных элементов. Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации,			ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 16
---	---	--	--	-------------------------------

	причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа. Порядок допуска работников к выполнению работ. Меры предосторожности и порядок действий во внештатных ситуациях. Правила по охране труда, безопасной эксплуатации беспилотных авиационных систем, пожарной и экологической безопасности. Правила применения средств индивидуальной защиты, средств пожаротушения, гигиены и оказания первой помощи при аварийных ситуациях, пожаре, химических ожогах и механических травмах			
	Практические занятия	14	2,3	
	Практические занятия 24. Стандартные компьютерные офисные приложения, браузеры, профессиональные ресурсы по беспилотным авиационным системам в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» Практические занятия 25. Перечень необходимой документации по постановке беспилотных авиационных систем на хранение, обслуживание и снятие его с хранения и требования к ее оформлению.			
	Самостоятельная работа	4	2,3	
	Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.			
	Консультации	2		
УП 01.01. Учебная практика		72		
	Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы самолетного типа Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования	6		ПК 1.1 – ПК 1.7 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 16
	Полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза Ознакомление с процедурами по предупреждению, выявлению и	6		

	устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов			
	Ознакомление с процедурами по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов Ознакомление с порядком ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.	6		
	Управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки)	6		
	Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	6		
	Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	6		
	Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	6		

	Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратур			
	Цели и задачи, постановка полетной задачи Начало и завершение полетов, разбор полетов, журнал	6		
	Определение технических возможностей и ограничений Хранение техники. Транспортировка и оборудование для транспортировки. Тактика полетов.	6		
	Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратур	6		
	Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	6		
	Создание презентации по учебной практике Оформление отчета. Участие в зачет-конференции по учебной практике	6		
Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ		144		
	Проведение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление с предприятием. Получение заданий по тематике.	12		ПК 1.1 – ПК 1.7 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 16
	Аэроразведка, Радиоразведка, теория, триангуляция	12		
	Типы БПЛА Многопорторные системы, характерные приемы работы, высоты, скорости. Самолетные системы. Борьба с беспилотниками. Аэродинамика. Подъемная сила, крыло, профиль крыла. Воздушный винт. Характерные особенности схем ЛА.	12		

	Приемные и передаточные устройства на борту БПЛА. Используемые частоты телеметрии, видео, GPS.	12		
	Помехи, аномалии. Отраженный сигнал, использование водных помех, бетона, металла, усиление сигнала, работа в лесу. Зависимость дальности от мощности, частоты и антенны.	12		
	Принципы работы РЭБ. Подмена канала управления телеметрии	12		
	Радиобезопасность. Ограничения в использовании радиооборудования	12		
	Метео- и аэрология. Аэрология рельефа.	12		
	Подготовка к полетам. Распределение зон ответственности. Предполетная подготовка. Послеполетный осмотр.	12		
	Правила зарядки, использования аккумуляторов	12		
	Создание презентации по производственной практике	12		
	Оформление отчета. Участие в зачет-конференции по производственной практике	12		
Промежуточная аттестация (экзамен)		12		

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.

Предполагает наличие кабинетов и лабораторий: авиационной метеорологии и воздушной навигации, аэродинамики, безопасности движения, конструкции беспилотных воздушных судов, тренажерный центр беспилотных авиационных систем, учебный аэродром, технических средств на воздушном транспорте, организации перевозочного процесса на воздушном транспорте, организации сервисного обслуживания на воздушном транспорте, организации транспортно-логистической деятельности на воздушном транспорте, управления качеством и персоналом, конструкции беспилотных воздушных судов, управления движением, автоматизированных систем управления, приборного и электрорадиотехнического оборудования

Кабинет авиационной метеорологии и воздушной навигации, кабинет организации перевозочного процесса на воздушном транспорте, кабинет организации транспортно-логистической деятельности на воздушном транспорте, кабинет управления качеством и персоналом, оборудованный:

Оборудование:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя.
- Доска
- Схемы и плакаты
- Макет беспилотного воздушного судна

Кабинет конструкции беспилотных воздушных судов, кабинет технических средств на воздушном транспорте, кабинет организации сервисного обслуживания на воздушном транспорте, кабинет конструкции беспилотных воздушных судов, лаборатория приборного и электрорадиотехнического оборудования , оборудованный:

Оборудование:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя.
- Доска
- Схемы и плакаты
- (станции внешнего пилота):
- Пульт дистанционного управления «RadioMaster TX12 MK2 ELRS» – 10 шт.
- Пульт дистанционного управления «DJI MR1SD25» – 10 шт.
- Пульт дистанционного управления «FLYSKY SM001» - 2 шт.
- Пульт дистанционного управления «BETAFPV» - 13 шт.
- Пульт дистанционного управления «DJI RC-N1 от DJI MAVIC MINI 2» - 1 шт.
- Пульт дистанционного управления «DJI FPV RC 2 от DJI AVATA» - 1 шт.
- Пульт дистанционного управления «DJI FPV RC 3 от DJI NEO» - 1 шт.
- Пульт дистанционного управления «DJI RC1B от DJI MAVIC 2 PRO» - 1 шт.
- Пульт дистанционного управления «DJI GL300L от DJI PHANTOM 4 MULTISPECTRAL» - 1 шт.
- VR FPV шлем «LS008D 5,8G» – 5 шт.
- VR FPV шлем «DMKR 008D PRO 5,8G» – 5 шт.
- Очки VR FPV DJI Googles N3 - 1 шт.
- Очки VR FPV DJI Googles 2 - 1 шт.
- Шлем VR BETA FPV - 10 шт.
- Видеоадаптер HDMI to AV + HDMI кабель (для подключения очков к симулятору) – 10 шт.

- (беспилотные воздушные суда):

- Квадрокоптер DJI PHANTOM 4 MULTISPECTRAL (БВС вертолетного типа) – 1 шт
- Квадрокоптер DJI AVATA (БВС вертолетного типа) – 1 шт
- Квадрокоптер DJI NEO MOTION (БВС вертолетного типа) – 1 шт
- Квадрокоптер DJI MAVIC 2 MINI (БВС вертолетного типа) – 1 шт
- Квадрокоптер DJI MAVIC 2 PRO (БВС вертолетного типа) – 1 шт
- БПЛА смешанного типа «Titan Dynamics Cobra VTOL» (БВС смешанного типа) – 1 шт
- БПЛА смешанного типа «Flightory SuperStingRay VTOL» (БВС смешанного типа) – 1 шт - БПЛА самолетного типа «Titan Dynamics Crane» (БВС самолетного типа) – 1 шт
- БПЛА самолетного типа «SonicModel ArWingPro» (БВС самолетного типа) – 1 шт
- Учебный Квадрокоптер ручного управления HappyModel Mobula 6 (БВС вертолетного типа) – 11 шт.
- Учебный Квадрокоптер ручного управления HappyModel Mobula 7 (БВС вертолетного типа) – 8 шт.
- Учебный Квадрокоптер ручного управления HappyModel Mobula 8 (БВС вертолетного типа) – 3 шт.
- Учебный Квадрокоптер BETA FPV CETUS LITE FPV KIT (БВС вертолетного типа) – 10 шт.
- Учебный Квадрокоптер BETAFPV CETUS LITE (WITHOUT FPV) KIT (БВС вертолетного типа) – 3 шт.
- Комплект для самостоятельной сборки FPV 7-дюймового квадрокоптера (БВС вертолетного типа) – 3 шт.:

АНПОО

Рабочая программа модуля ПМ 01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов

стр. 24 из 32

«Академический колледж»

самолетного типа.

Специальность 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Автор: Николаев Ю.Н.

1. Корпус (рама) из углеродного волокна (карбон) 7 дюймов «Mark4 7inch»;
2. Видео-передатчик «VTX TS582000 5.8ГГц 2Вт»;
3. Полетный контроллер «SpeedyBee F405V3 50A»;
4. FPV камера «Caddx Ratel 2»;
5. Радиоприемник «Bayck ELRS 2.4»;
6. Складной пропеллер «DALPROP 7inch»;
7. Комплект электромоторов (4шт.) «iFlight XING 2806.5 1800KV»

- Комплект для самостоятельной сборки FPV 7-дюймового квадрокоптера (БВС вертолетного типа) – 2 шт.:

1. Корпус (рама) из углеродного волокна (карбон) 7 дюймов «Mark4 7inch»;
2. Видео-передатчик «VTX TS582000 5.8ГГц 2Вт»;
3. Полетный контроллер «SpeedyBee F405V3 50A»;
4. FPV камера «Caddx Ratel 2»;
5. Радиоприемник «Bayck ELRS 2.4»;
6. Комплект Складных пропеллеров (4шт.) «DALPROP 7inch»;
7. Комплект электромоторов (4шт.) «Brotherhobby 2806.5 1920KV»

- (средства технического обслуживания, групповые комплекты запасных частей и инструментов):

- Комплект средств и инструментов для технического обслуживания БАС - (10 шт.):

1. Термостойкий коврик для пайки и ремонта электроники
2. Паяльный набор инструментов (паяльник, набор наконечников, губка для чистки жала, проволока для пайки, пинцет, нож для снятия изоляции, припой, экстрактор припоя, подставка под паяльник, гель флюс, мультиметр, средство сухой очистки жала, средство влажной очистки жала, кусачки)
3. Набор инструментов для ремонта электроники (набор лопаток 8 шт., нож, набор магнитных отверток 8 шт., пинцет, присоска, медиатор 5 шт.)
4. Лампа настольная
5. Вентилятор настольный
6. Очки защитные

-Комплект запасных частей для - DJI PHANTOM 4 MULTISPECTRAL (БВС вертолетного типа) – 1 шт

-Комплект запасных частей для DJI AVATA (БВС вертолетного типа) – 1 шт

-Комплект запасных частей для DJI NEO MOTION (БВС вертолетного типа) – 1 шт

-Комплект запасных частей для DJI MAVIC 2 MINI (БВС вертолетного типа) – 1 шт

-Комплект запасных частей для DJI MAVIC 2 PRO (БВС вертолетного типа) – 1 шт

-Комплект запасных частей для HappyModel Mobula 6 (БВС вертолетного типа) – 11 шт.

-Комплект запасных частей для управления HappyModel Mobula 7 (БВС вертолетного типа) – 8 шт.

-Комплект запасных частей для HappyModel Mobula 8 (БВС вертолетного типа) – 3 шт.

-Комплект запасных частей для BETA FPV CETUS LITE FPV KIT (БВС вертолетного типа) – 10 шт.

-Комплект запасных частей для BETA FPV CETUS LITE (WITHOUT FPV) KIT (БВС вертолетного типа) – 3 шт.

- Комплект запасных частей для самосборного FPV 7-дюймового квадрокоптера – 5 шт.

- Комплект запасных частей для «Titan Dynamics Cobra VTOL» (БВС смешанного типа) – 1 шт

- Комплект запасных частей для «Flightory SuperStingRay VTOL» (БВС смешанного типа) – 1 шт

- Комплект запасных частей для «Titan Dynamics Crane» (БВС самолетного типа) – 1 шт

- Комплект запасных частей для «SonicModel ArWingPro» (БВС самолетного типа) – 1 шт

- (вспомогательные средства):

- Набор (10шт.) круглых подвесных колец (ворот) (50см) «LDARC» для тренировок и соревнований на FPV квадрокоптерах - (1 шт.)

- Аккумулятор GNB 1S LiPo 380 Mah - (30 шт.)

- Аккумулятор GNB 2S LiPo 850 Mah - (5 шт.)

- Аккумулятор GNB 2S LiPo 650 Mah- (2 шт.)

- Аккумулятор Lipo 6S 6500Mah 60C XT60 «Youme» - (5 шт.)

- Аккумулятор BETA FPV 1S LiPo 450 Mah - (12 шт.)

- Аккумулятор GNB 1S LiHv 660 Mah - (10 шт.)

- Зарядное устройство (67W, Type C - 2 выхода, USB-A- 2 выхода) - (10 шт.)

- Зарядное устройство для 1S LiPo «ViFLY WHOOPSTAR v3» - (5 шт.)

- Зарядное устройство для 2S-6S литиевых аккумуляторов «HTRC C240» - (1 шт.)

- Полезная нагрузка (система сброса) для DJI MAVIC 2 PRO - (1 шт.)

- Смартфон SAMSUNG GALAXY A7 - (1 шт.)

- Планшет IPAD MINI 7 - (1 шт.)

- Монитор FPV MONITOR 5.8G -- (1 шт.)

- Взлётно-посадочная площадка – (2шт.)

- наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, плакаты).

- схемы и плакаты по системам дистанционного пилотирования воздушных судов;

- схемы расположения приборов и электрорадиотехнического оборудования;

Технические средства обучения:

- доска одноэлементная (напольная маркерная);

-мультимедийное оборудование:

- телевизор LG";

- персональный компьютер – 7 шт.

АНПОО

«Академический
колледж»

Рабочая программа модуля ПМ 01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов

самолетного типа.

Специальность 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Автор: Николаев Ю.Н.

стр. 25 из 32

Кабинет аэродинамики , оборудованный:

Оборудование: - посадочные места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя.

-комплект учебно-наглядных пособий,

-модели БАС.

- сборник видеофильмов об истории развития авиации в России «REDSTARS»

Технические средства обучения:

- доска одноэлементная (напольная маркерная);

-мультимедийное оборудование:

Персональный компьютер (Intel Core i7 -13700F,2.1 Ghz; 32 Gb; SSD M2 512 Gb; \HDD 1 TB;RTX 3050Windows 10 x64 Pro, мышь, клавиатура) - 20 шт.

Программное обеспечение:

Windows 10 x64 Pro 20 шт.

NanoCad2025

Монитор Philips 1000 series 27E1N1800A 40 шт.

Моноблок MSI Pro 21,5", Intel Core i3-10105, 8 Gb, 256 Gb SSD

Телевизор Samsung UE70TU7090UXRU

HD Camera Hiseeu

Коммутатор D-Link DES-1016A

Кабинет безопасности движения, тренажерный центр беспилотных авиационных систем, лаборатория управления движением, лаборатория автоматизированных систем управления , оборудованный:

Оборудование:

- посадочные места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя.

- учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование:

- учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование, тренажеры, тренажерные комплексы:

(симуляторы рабочего места оператора наземных средств управления БЛА):

- Симулятор БПЛА «AgroTechSim» (Лицензия на 10 рабочих мест);

- Симулятор БПЛА «DJI Simulator» (официальное бесплатное программное обеспечение);

- Симулятор «FlightGear» (официальное бесплатное программное обеспечение)

- Симулятор «AirSim» (официальное бесплатное программное обеспечение)

- (программное обеспечение для: управления движением, обработки полётной информации, автоматизации систем управления воздушным движением,):

- DJI FLY (официальное бесплатное программное обеспечение)

- DJI GO4 (официальное бесплатное программное обеспечение)

- DJI PILOT (официальное бесплатное программное обеспечение)

- DJI GS PRO (официальное бесплатное программное обеспечение)

- DJI TERRA (официальное бесплатное программное обеспечение)

- DJI LIGHTCUT (официальное бесплатное программное обеспечение)

- IMAGE COMPOSITE EDITOR (официальное бесплатное программное обеспечение)

- WEB OPEN DRONE MAP (официальное бесплатное программное обеспечение)

- ARDUPILLOT MISSION PLANNER (официальное бесплатное программное обеспечение)

- PIX4D CAPTURE (официальное бесплатное программное обеспечение)

-PIX4DMATIC (официальное бесплатное программное обеспечение)

- INAV (официальное бесплатное программное обеспечение)

- BETAFLIGHT (официальное бесплатное программное обеспечение)

- АВИАТОР+ (официальное бесплатное программное обеспечение)

- СППИ (официальное бесплатное программное обеспечение)

- НЕБОСВОД (официальное бесплатное программное обеспечение)

Виртуальные лаборатории (ПО):

- виртуальный лабораторный стенд «Материаловедение» на 20 рабочих мест;

- виртуальный лабораторный стенд «Электрические цепи» на 20 рабочих мест;

- виртуальный лабораторный стенд «Электротехника и основы электроники» ТС-ЭТиОЭ2-ЛС на 16 рабочих мест;

- виртуальный лабораторный стенд «Автоматика на основе программируемого реле» на 20 рабочих мест;

- виртуальный лабораторный стенд «Автоматика на основе программируемого контроллера» на 20 рабочих мест;

- виртуальный лабораторный стенд «Цифровая и микропроцессорная техника» на 20 рабочих мест;

- виртуальный лабораторный стенд «Теоретическая механика» на 20 рабочих мест;

- виртуальный лабораторный стенд «Техническая механика» на 20 рабочих мест;

Технические средства обучения:

- доска одноэлементная;

-мультимедийное оборудование:

АНПОО

«Академический
колледж»

Рабочая программа модуля ПМ 01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов
самолетного типа.

Специальность 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Автор: Николаев Ю.Н.

стр. 26 из 32

- Персональный компьютер (Системный блок intel i5 10400 series/16Gb/SSD 512Gb, GTX 1660 super, Video/Lan/Sound, клавиатура, мышь, монитор - MSI Pro MP223 21,5" черный) – 18 шт
- телевизор SunWind 65" SUN-LED65XU401 – 1 шт.
- Коммутатор D-Link DGS-1024D

Учебный аэродром, оборудованный:

- взлетно-посадочная площадка для БЛА;
- ворота для организации тренировочной трассы пилотирования БЛА
- станция внешнего пилота;
- беспилотные воздушные суда;
- средства технического обслуживания;
- технические средства и программное обеспечение для обработки полётной информации.

4.2. Информационное обеспечение.

Основные источники:

1. Соловов, А. В. Конструкция самолетов: фундаментальные основы и классика типовых решений : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Соловов, А. А. Меньшикова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 385 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15898-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568450>
2. Земляной, А. Ф. Пилотирование самолета и ориентация в пространстве : учебное пособие для спо / А. Ф. Земляной. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-9083-7 - Режим доступа: <https://dvizhenie24.ru/download/pilotirovanie-samoleta-i-orientacziya-v-prostranstve-uchebnoe-posobie-zemlyanoj-a-f/#>
3. Аэродинамика и самолетостроение: учеб. пособие / [В.В. Бирюк и др.]. — Самара: Изд-во Самарского университета, 2018. — 180 с.: ил. — Режим доступа: <http://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-izdaniya/Aerodinamika-i-samoletostroenie-Elektronnyi-resurs-ucheb-posobie-73313/1/Бирюк%20В.В.%20Аэродинамика%20и%20самолетостроение%202018.pdf>

Дополнительные источники:

1. Авиационные инфокоммуникационные сети : учебное пособие для спо / Е. В. Головченко, П. А. Федюнин, Ю. Т. Зырянов [и др.]. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 196 с. - ISBN 978-5-8114-8275-7. — Режим доступа: <https://fenzin.org/trial/pdf/67066599.pdf>
2. Рэндал У. Биард, Тимоти У. МакЛэйн. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика. - Москва: ТЕХНО-СФЕРА, 2015. — 312 с. - Режим доступа: https://baumanka.pashinin.com/IU2/sem8/САУ%20ЛА/ЛАБЫ/_АУЛА_Литература_2017_03_17/Биард_Малые_беспилотные_летательные_аппараты_Теория_и_практика_2015.pdf

Интернет ресурсы:

1. Российские беспилотники // Сайт-портал для консолидации представителей беспилотного сообщества на одном ресурсе, с целью более плотного взаимодействия внутри отрасли и формирования единого информационного поля. Режим доступа к сайту: <https://russiandrone.ru/publications/bespilotnye-letatelnye-apparaty>
2. Беспилотные летательные аппараты - БПЛА. Дроны. История // профессиональное интернет сообщество, справочный портал по БПЛА. - Режим доступа к сайту: <http://avia.pro/blog/bespilotnye-letatelnye-apparaty-drony-istoriya>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Занятия проводятся как традиционным способом, а также используются ситуационные профессиональные задачи и кейс-метод. В течение всего периода изучения данного профессионального модуля студенты выполняют основную задачу как на занятиях на в аудитории, так и самостоятельно вне аудитории.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности 17 Транспорт и специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем и имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет.

Квалификация педагогических работников образовательной организации должна отвечать квалификационным требованиям, в профессиональном стандарте «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 608н.

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности 17 Транспорт и специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей, имеющих опыт деятельности не менее 3 лет в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности 17 Транспорт и специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, в общем числе педагогических работников, реализующих образовательную программу, должна быть не менее 25 процентов.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ).

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля
ПК 1.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов самолетного типа.	75% правильных ответов в области знания: - основных типов конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа; - порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной самолетного типа: - станции внешнего пилота; планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); - двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна; - бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); - комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); - наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом. уметь организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолетного типа. практический опыт в организации и осуществление подготовки к эксплуатации	Практическая работа, Экспертное наблюдение

	беспилотной авиационной самолетного типа	
ПК 1.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов самолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете.	Оценка « отлично » - выполнено тестирование модуля, в том числе с помощью инструментальных средств, и оформлены результаты тестирования в соответствии со стандартами. выполнено функциональное тестирование, выполнена и представлена оценка тестового покрытия, сделан вывод о достаточности тестового пакета. Оценка « хорошо » - выполнено тестирование модуля, в том числе с помощью инструментальных средств, и оформлены результаты тестирования. выполнено функциональное тестирование, выполнена и представлена оценка тестового покрытия. Оценка « удовлетворительно » - выполнено тестирование модуля и оформлены результаты тестирования. выполнено функциональное тестирование, выполнена и представлена оценка тестового покрытия с некоторыми погрешностями.	Практическая работа, Экспертное наблюдение
ПК 1.3. Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами самолетного типа.		Практическая работа, Экспертное наблюдение
ПК 1.4 Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов самолетного типа.		Практическая работа, Экспертное наблюдение
ПК 1.5. Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.		Практическая работа, Экспертное наблюдение
ПК 1.6. Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов самолетного типа и руководящих отраслевых документов.		Практическая работа, Экспертное наблюдение
ПК 1.7. Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов самолетного типа.		Практическая работа, Экспертное наблюдение

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверить у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умение.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
---	---------------------------------------	----------------------------------

Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	- обоснование сущности профессии; - доказательство социальной значимости будущей профессии; - проявление интереса к будущей профессии	Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	- планирование основных направлений деятельности; - использование современных методов и способов выполнения профессиональных задач, - проведение оценки эффективности и качества решения профессиональных задач	Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	- использование стандартных и нестандартных способов решения профессиональных задач; - получение эффективного и качественного результата выполнения работ - решение производственных ситуаций	Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	- демонстрация навыков поиска информации; - исследование нормативного законодательства; - исследование информационных источников; - работа в системе Консультант Плюс	Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы
Владеть информационной культурой, анализировать и оценивать информацию с использованием информационно-коммуникационных технологий	- использование практических материалов, полученных на основе исследовательской работы в период прохождения практики; - использование справочно-правовых систем, глобальной сети Интернет	Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы
Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- создание условий для взаимодействия обучающихся с преподавателями и мастерами в ходе обучения; - создание условий для выполнения обязанностей в соответствии с ролью в деловой игре; - оказание помощи в планировании и организации групповой работы;	Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы
Брать на себя ответственность за работу членов команды	- оказание помощи в процессе решения ситуативных задач,	Экспертная оценка результатов

(подчиненных), результат выполнения заданий	связанных с использованием профессиональных компетенций	деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	- повышение квалификации на предприятиях, внедривших инновационные технологии; - ознакомление с социальными проектами - стажировка на предприятии	Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы
Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	- использование самостоятельной работы в процессе решения профессиональных задач - Работа в системе Консультант Плюс	Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы

Разработчик:

АНПОО «Академический колледж»
(место работы)

руководитель ОП
(занимаемая должность) _____
(подпись)

Ю.Н. Николаев
(ФИО)

Эксперт:

АНО ДПО «Волгоградский Авиационный
учебный центр «Кача»
(место работы)

заместитель директора
по летной работе
(занимаемая должность) _____
(подпись)

П.Б. Шабалков
(ФИО)