Приложение №\_\_\_\_\_ к программе ОПОП специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

# ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «БОРОВИЧСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.13 ОСНОВЫ АЭРОДИНАМИКИ И ДИНАМИКИ ПОЛЕТА

Основной профессиональной образовательной программы по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

ДОБРЕНО СОГЛАСОВАНО			
Предметной (цикловой) комиссией	с методическим	советом кол	пледжа
специальности	Протокол №		
Председатель	от	20	Γ.
Составитель: Тимофеев Вадим Сергеевич, препод	аватель БАДК		
Эксперты:			
Внутренняя экспертиза			
Техническая экспертиза: Исакова Елена Алексеев	на, старший метод	ист БАДК	
Внешняя экспертиза			
Содержательная экспертиза:			

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного стандарта среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ от «09» января 2023 г. № 2 и примерной основной образовательной программы.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр 3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.13 Основы аэродинамики и динамики полета»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОП.13 Основы аэродинамики и динамики полета» является обязательной частью общепрофессионального цикла ОПОП в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код	Умения	Знания
ПК, ОК		
ПК 1.2	определять статические и	основы аэродинамики беспилотных
	динамические нагрузки на	воздушных судов самолетного и
	элементы конструкций	вертолетного типа, их центровку и этапы
	беспилотных воздушных судов.	полета;
		летно-технические характеристики
		беспилотных ВС, основные конструкции
		беспилотных ВС (планер, системы
		управления, энергетические системы,
		топливные системы);
		классификацию авиадвигателей и
		принципы работы, компоновкуразличных
		типов беспилотных ВС, системы защиты
		беспилотных ВС (противопожарная,
		противообледенительная)
ПК 2.2	определять статические и	основы аэродинамики беспилотных
	динамические нагрузки на	воздушных судов самолетного и
	элементы конструкций	вертолетного типа, их центровку и этапы
	беспилотных воздушных судов.	полета;
		летно-технические характеристики
		беспилотных ВС, основные конструкции
		беспилотных ВС (планер, системы
		управления, энергетические системы,
		топливные системы);

классификацию авиадвигателе принципы работы, компоновку	
	уразличных
DC average	
типов беспилотных ВС, систем	
беспилотных ВС (противопожа	арная,
противообледенительная)	
TV4 2 2	
ПК 3.2 определять статические и основы аэродинамики беспило	
динамические нагрузки на воздушных судов самолетного	
элементы конструкций вертолетного типа, их центров	ку и этапы
беспилотных воздушных судов. полета;	
летно-технические характерист	гики
беспилотных ВС, основные ког	нструкции
беспилотных ВС (планер, систе	
управления, энергетические си	стемы,
топливные системы);	·
классификацию авиадвигателе	
принципы работы, компоновк	
типов беспилотных ВС, систем	
беспилотных ВС (противопожа	арная,
противообледенительная)	
ОК 01 владеть актуальными методами актуальный профессиональный	й и
работы социальный контекст, в которо	
в профессиональной и смежных приходится работать и жить	
сферах	
методы работы в профессионал	пьной
и смежных сферах	

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах	
Объем образовательной программы учебной дисциплины	96	
в т.ч. в форме практической подготовки	24	
в т. ч.:		
теоретическое обучение	70	
практические занятия	24	
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)	2	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Основы коно	струкции БВС и авиационных двигателей.	38/12	
Тема 1.1. Беспилотные возушные суда и требования, предъявляемые к	Содержание  Современные БВС, эксплуатируемые в России. БВС по массе, дальности, назначению и скорости захода на посадку. Лётнотехнические характеристики современных беспилотных воздушных судов России.	4	ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 3.2 ОК 01
ним	В том числе практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие 1. Изучение летно-технических характеристик современных БВС Российских и зарубежного производства.	2	ПК 1.2, ПК 2.2 ПК 3.2 ОК 01
Тема 1.2. Основные конструкции беспилотных воздушных судов самолетноготипа.	Требования, предъявляемые к БВС. Типы конструкций БВС, их особенности, преимущества и недостатки.  Назначение фюзеляжа, крыла, шасси, оперения. Требования, предъявляемые к ним, их конструктивные особенности. Силовой набор. Продольный и поперечный набор.  Управление БВС. Назначение и расположение органов управления и рулевых поверхностей (руля высоты, направления, элеронов, спойлеров). Принцип управления БВС.  Взлетно-посадочная механизация крыла. Назначение. Виды механизации. Варианты использования на взлете и посадке.  Силовые установки: поршневые, турбовинтовые, турбовентиляторные реактивные. Требования, предъявляемые к	16	ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 3.2 ОК 01

	ним. Их отличия, преимущества, недостатки. Условия		
	эксплуатации.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие 2. Знакомство с конструкцией планера самолета, шасси.		ПК 1.2
			ПК 2.2
			ПК 3.2
	Практическое занятие 3. Знакомство с конструкцией поршневых,	2	OK 01
	турбовинтовых и турбовентиляторных двигателей.		
	Практическое занятие 4. Анализ отличий силовых установок по	2	
	способу получения и передачи энергии.		
Тема 1.3. Основные	Содержание	6	ПК 1.2
конструкции	Беспилотные воздушные суда вертолетного типа.		ПК 2.2
беспилотных	Отечественные и зарубежные. Конструктивные особенности		ПК 3.2
воздушных судов	БВС с одноосной и двухосной схемой. Применение в народном		OK 01
вертолетного типа.	хозяйстве. Роль и назначение несущего винта, рулевого винта.		
	Особенности управления БВС вертолетного типа.		
	Расположение органов управления. Динамика полета. Взлет и		
	виды взлета. Посадка и виды посадки.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		ПК 1.2
	Практическое занятие 5. Анализ отличий в условиях эксплуатации	4	ПК 2.2
	силовых установок БВС самолетного и вертолетного типов.		ПК 3.2 ОК 01
Разлен 2 Азполинами	ка, динамика полета БВС.	56/12	OR 01
Тема 2.1.	Содержание	10	ПК 1.2
Аэродинамика как	Аэродинамика как наука. Строение атмосферы. Основные	10	ПК 2.2
-	физикомеханические свойства воздуха: плотность, статическое		ПК 3.2
наука.	давление, температура, вязкость газов, инертность сжимаемость		ОК 01
	воздуха. МСА. Причины ее ввода.		
	Основные законы аэродинамики. Уравнение состояния газов.		
	Уравнение постоянства расхода (уравнение неразрывности) –		
	закон Эйлера. Какой закон природы лежит в основе.		
	Уравнение Бернулли. Зависимость давления и скорости		

	воздушногопотока от площади поперечного сечения. Полная энергия потока. Скоростной напор.  Понятие воздушного потока и струйки воздуха. Обтекание тел воздушным потоком. Понятие о пограничном слое. Режимы течения в пограничном слое. Число Рейнольдса.  В том числе практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие 6. Использование законов и уравнений по аэродинамике для проведения расчетов. Решение задач по аэродинамике (в соответствии с заданием).	4	ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 3.2 ОК 01
Тема 2.2. Причины возникновения аэродинамических сил на крыле.	Геометрические характеристики крыла. Размах, удлинение, уголстреловидности, угол поперечного V. Профиль крыла, хорда, относительная толщина профиля.  Причина образования подъемной силы, лобового сопротивления, полной аэродинамической силы. Индуктивное сопротивление. Аэродинамические коэффициенты подъемной силы и лобового сопротивления.  Уравнение Бернулли. Зависимость давления и скорости воздушногопотока от площади поперечного сечения. Полная энергия потока. Скоростной напор.  Зависимость аэродинамических сил от угла атаки. Поляра крыла, поляра самолета. Зависимость Су по а. Характерные углы атаки на поляре. Аэродинамическое качество крыла и самолета. Распространение малых возмущений при различных скоростях полета. Конус Маха, число Маха. Возникновение «скачков уплотнения». Интерференция. Пути повышения К самолета.	14	ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 3.2 ОК 01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие 7. Рассмотрение аэродинамических сил на крыле конкретного типа ВС.	2	ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 3.2 ОК 01

Тема 2.3. Этапы	Содержание	10	ПК 1.2
полета БВС	Взлет самолета. Траектория движения и основные участки		ПК 2.2
самолетного типа.	взлета.	ПК 3.2	
	Горизонтальный полет. Уравнение движения горизонтального полета. Потребная скорость горизонтального полета. Влияние эксплуатационных факторов. Потребная тяга и мощность для горизонтального полета, Кривые потребных и располагаемых тяг и мощностей  Вираж. Разворот. Уравнение движения самолета по криволинейной траектории в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Основные характеристики правильного виража. Перегрузка и ее зависимость от крена. Спираль.  Снижение самолета. Траектория движения и основные участки посадки. Основные характеристики снижения. Влияние эксплуатационных факторов на длину пробега и посадочную		OK 01
	дистанцию.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		ПК 1.2
	Практическое занятие 8. Знакомство с системами управления самолетом. Расположение органов управления и рулевых поверхностей.	2	ПК 2.2 ПК 3.2 ОК 01
Тема 2.4. Равновесие,	Содержание	12	ПК 1.2
устойчивость и	Основные понятия равновесия и устойчивости ВС. Центр		ПК 2.2
управляемость	тяжестиБВС. Центровка. Причины ограничения предельно- передней и предельно-задней центровок БВС.		ПК 3.2 ОК 01
самолета.	Продольная устойчивость и управляемость БВС. Факторы, влияющие на продольную устойчивость самолета. Балансировка БВС.		
	Путевая устойчивость и управляемость. Факторы, влияющие на продольную устойчивость. Боковые силы и моменты.		
	1 2 1		
	Поперечная устойчивость и управляемость. Боковая устойчивость и управляемость. Полет на больших углах атаки.		

	Ограничения ВС по углуатаки. АУАСП, сигнализация.		
	Полет в условиях обледенения. Изменение летных		
	характеристик ВС при попадании в условия обледенения. Полет		
	в турбулентной атмосфере, ограничение по скорости. Попадание		
	ВС в зону спутного следа.		
	Попадание ВС в зону ливневых осадков. Изменение летных		
	характеристик ВС при попадании в условия ливневых осадков.		
	Теоретический и практический потолки полета ВС. Причины		
	ограничения. Оптимальная высота полета. Понятие о дальности и		
	продолжительности полета. Часовые и километровые расходы		
	топлива. Допустимые высоты полета самолета.		THE 1 O THE 2 O
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		ПК 1.2, ПК 2.2
	Практическое занятие 9. Определение САХ и центровки самолета.	2	ПК 3.2, ОК 01
Тема 2.5.	Содержание	4	ПК 1.2
Особенности	Особенности аэродинамики и динамики полета БВС.		ПК 2.2
аэродинамики и	Назначение несущего и рулевого винтов на вертолете. Создание		ПК 3.2
динамики полета	подъемной силы (тяги) несущим винтом. Аэродинамические		OK 01
БВС вертолетного	силы, действующие на БВС.		
типа.	Управление БВС, органы управления. Виды взлета и посадки БВС		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		ПК 1.2, ПК 2.2
	Практическое занятие 10. Знакомство с системами управления БВС,	2	ПК 3.2
	расположением органов управления, несущего и рулевого винтов.		OK 01
Промежуточная аттес	тация	2	
Всего:		96	

## 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Основы аэродинамики», Стол промышленный 1800х700 мм с 2 тумбами (4 шт), телевизор (плазменная панель) Телевизор 55" LED Philips 55PUS7406/60 черный 55" 4К UHD, 3840x2160, Wi-Fi, 60 Гц, Android TV, HDMI x 4, USB x 2 Philips, но-утбук - тип 2 MSI Sword 17 A11UD-809XRU, Операционная система Microsoft Windows 11 Pro, Мышь компьютерная - тип 2 компьютерная мышь проводная, оптическая, 1000 dpi Оптическая, проводная, USB, 1000 dpi Logitech M90 (4 шт),набор «Гаскар 4 Рой Дронов» (4 шт), Конструктор спортивного квадрокоптера «Race Mini» (4 шт), Micro SD USB кардридер (2 шт), Хіаоті Wi-Fi маршрутизатор Mi Router 4A белый Mi Router 4A White 1x WAN, 2x100Mbit LAN, Wi-Fi, AC120 DVB4230GL (2 шт), КВТ КТ 113В "PROLINE" Мульти-метр цифровой 79125 (2 шт), Коврик для мыши SONNEN BLACK, резина+ткань, 220х180х3мм (2 шт), Прибор измерения напряжения LiPo батареи Бортовой тестер-индикатор напряжения Li-Po 1-6S Lipo Battery Voltage tester (2 шт), Сигнальные карточки Цветные, Ламинированные А4, с надписями: "Помощь технического эксперта", "Медицинская помощь", "Есть вопрос", "Точка стоп", оформленные в соответствии с техническим описанием компании (2 шт), Столик компьютерный мобильный, перекатной на колесиках не большого размера (2 шт), Стул - тип 2 Кресло офисное Астек черное (искусственная кожа, пластик) Кресло офисное со спинкой на колесиках Астек (2 шт), ЭРА Настольный светильник NL-202-G23-11W-BK (2 шт), KRAFT Набор ключей торц шест Гобр с шаром длинные 9шт КТ 700562 (2 шт), REXANT Отвертка реверсивная комбинированная PH 2, SL 6, двухсторонний стержень 120 мм 12-4745 (2 шт), Отвертка для точных работ HEX 2.0 x 50 мм CR-V (2 шт), Ремкомплект для конструктора спортивного квадрокоптера «Race Mini» (2 шт), Ремкомплект предназначенный для квадрокоптеров «Гаскар 4 CODE» (2 шт).

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе.

#### 3.2.1. Основные печатные издания

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, 2023. — 191 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10061-7.

#### 3.2.2. Основные электронные издания

- 1. Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации : монография / В.А. Крамарь, А.Н. Володин, Е.В. Евтушенко [и др.]. Москва : ИНФРА-М, 2023. 180 с. (Научная мысль). ISBN 978-5-16-015841-9. Текст : электронный. URL: https://znanium.com/catalog/product/1974374 (дата обращения: 13.06.2023). Режим доступа: по подписке.
- 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, 2023. 191 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-10061-7. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: https://urait.ru/bcode/516778 (дата обращения: 13.06.2023).

#### 3.2.3. Дополнительные источники

- 1. Российский авиационно-космический портал URL: <a href="http://www.avia.ru/">http://www.avia.ru/</a>;
- 2. Отраслевое агентство «Авиа Порт» URL: <a href="http://www.aviaport.ru/">http://www.aviaport.ru/</a>;
- 3. Межгосударственный авиационный комитет URL: <a href="http://www.mak.ru/">http://www.mak.ru/</a>;
- 4. Фонд развития инфраструктуры воздушного транспорта «Партнер гражданской авиации» URL: <a href="http://www.aviafond.ru/">http://www.aviafond.ru/</a>.
- 5. Беспилотные авиационные системы (БАС) [Текст] / Утв. генеральным секретарем и опубликовано с его санкции. Международная организация гражданской авиации, 2011. 50 с. ISBN 978-92-9231-780-5
- 6. Беспилотные летательные аппараты: Методики приближенных расчетов основных па- раметров и характеристик [Текс]/ В. М. Ильюшко, М. М. Митрахович, А. В. Самков и др; Под общ. ред. В. И. Силкова. К.: 2009. 304 с., 56 ил.
- 7. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов: справ. пособие[Текст] /А.Г. Гребеников, А.К. Мялица, В.В. Парфенюк и др. Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк.авиац. ин-т», 2008.377 с. ISBN 978-966-662-157-6
- 8. Афанасьев, П.П., Беспилотные летательные аппараты. Основы устройства и функцио- нирования[Текст] /И.С.Голубев, В.Н.Новиков, С.Г.Парафесь, под редакцией Голубева И.С. и Тур- кина И.К. Издательство МАИ, М, 2008г.
- 9. Лебедев, А.А. Динамика полета беспилотных летательных аппаратов [Текст] / А.А.Лебедев, Л.С.Чернобровкин. М.: Машиностроение, 1973. 613 с.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Знания: основы аэродинамики обеспилотных воздушных судов самолетного и вертолетного типа, их центровку и этапы полета; полета	Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
беспилотных воздушных судов самолетного и вертолетного и типа, их центровку и этапы полета; летно-технические характеристики беспилотных ВС, основные конструкции беспилотных ВС (планер, системы управления, энергетические системы); классификацию авиадвигателей и принципы работы, компоновку различных типов беспилотных ВС (плотных ВС (противопожарная, противообледенительная); актуальный профессиональной и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; методы работы в профессиональной и смежных сферах.  Умения:  определять статические и динамические пагрузки па элементы конструкций беспилотных в профессиональным и тодами работы в профессиональным и методами работы в профессиональным и тодами работы в профессиональным и методами работы в профессиональным и тодами работы в профессиональной и окончанию студентов знаний и умений студентов и студентов и типа, их центровку и этапы пполета; летно-технические характеристики беспилотных ВС, системы управления, энергетические системы, топливные сист	Знания:	Знать:	Текущий контроль в
самолетного и вертолетного типа, их центровку и этапы полета; плоета; плоета; летно-технические характеристики беспилотных ВС, основные конструкции беспилотных ВС (планер, системы управления, энергетические системы); классификацию авиадвигателей и принципы работы, компоновку различных типов беспилотных ВС (плотивопожарная, противообледенительная); актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; методы работы в профессиональной и смежных сферах.  Умения:  Отманеровку и этапы типа, их центровку и этапы полета; практических занятиях; экзамен по окончанию изучения дисциплины. ВС, системы, топливные системы, топливные системы); классификацию авиадвигателей и принципы работы, компоновку различных типов беспилотных ВС (противопожарная, противообледенительная); актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; методы работы в профессиональной и смежных сферах.  Умения:  Умения:  Отманеровку и этапы практических анятиях; экзамен по окончанию студентов на практических занятиях; экзамен по окончанию от тудентов на практических занятиях; экзамен по окончанию студентов на практических занятиях; экзамен по окончанию от тудентов на практических занятиях; экзамен по окончанию от тудентов на практических занятиях; экзамен по окончанию студентов на практических занатиях; экзамен по окончанию от тудентов на практических занатиях от тудент	основы аэродинамики	основы аэродинамики	формеустных и
типа, их центровку и этапы полета; летно-технические характеристики беспилотных ВС, основные конструкции беспилотных ВС (планер, системы управления, энергетические системы); классификацию авиадвигателей и принципы работы, компоновку различных типов беспилотных ВС (противопожарная, противообледенительная); актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; методы работы в профессиональной и смежных сферах.  Умения:  Отипа, их центровку и этапы полета; летно-технические зарактеристики беспилотных ВС (планер, системы управления, ополивные системы); классификацию авиадвигателей и принципы работы, компоновку различных типов беспилотных ВС (противопожарная, противообледенительная); актуальный профессиональный контекст, в котором приходится работать и жить; методы работы в профессиональной и смежных сферах.  Умения:  Отудентов на практические и динамические системы, топливные системы, топливные системы, топливные системы, топливные системы); классификацию авиадвигателей и принципы работы, компоновку различных типов беспилотных ВС (противопожарная, противообледенительная); актуальный контекст, в котором приходится работать и жить; методы работы в профессиональной и смежных сферах.  Умения:  Отудентов на практические и практическихзанятиях; экзамен по окончанию изучения дисциплины.  ВС, системы защиты востимы воситемы, топливные системы, топливные системы); кагасификацию авиадвигателей и принципы работы в профессиональной и и социальный контекст, в котором приходится работы в профессиональной и и студения практические и практические и практические и практические и практич	беспилотных воздушных судов	беспилотных воздушных судов	письменных; оценка
полета; петно-технические характеристики беспилотных ВС, основные конструкции беспилотных ВС (планер, системы управления, энергетические системы); классификацию авиадвигателей и принципы работы, компоновку различных типов беспилотных ВС (противопожарная, противопожарная, противообледенительная); актуальный профессиональной и смежных сферах.  Умения:  Олета; летно-технические жарактеристики беспилотных ВС (планер, системы управления, энергетические системы), классификацию авиадвигателей и принципы работы, компоновку различных типов беспилотных ВС (противопожарная, противопожарная, противопожарная, противопожарная, противообледенительная); актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; методы работы в профессиональной и смежных сферах.  Умения:  Умения:  Определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций беспилотных воздушных судов; владеть актуальными методами работы в профессиональной и окончанию изучения дисциплины. Всуанае по окончанию изучения дисциплины изучения дисциплины. Всуанае по окончанию изучения дисциплины. Всуанае по окончанию изучения дисциплины изучения дисциплины изучения дисциплины изучения дисциплины изучения дисциплины изучения дисциплины изучения изучения дисциплины изучения изучения дисц	самолетного и вертолетного	самолетного и вертолетного	знаний и умений
летно-технические характеристики беспилотных ВС, основные конструкции беспилотных ВС (планер, системы управления, энергетические системы); классификацию авиадвигателей и принципы работы, компоновку различных типов беспилотных ВС, системы защиты беспилотных ВС (противопожарная, противообледенительная); актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; методы работы в профессиональной и смежных сферах.  Умения:  Отределять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций беспилотных воздушных судов; владеть актуальными методами работы в профессиональной и профессиональной и работы в профессиональной и работы в профессиональной и работы в профессиональной и узучения дисциплины. ВС, основные конструкции беспилотных ВС, планер, системы управления, энергетические системы, топливные системы, топливных типов беспилотных выдитателей и принципы работы, компоновку различных типов беспилотных вС (противопожарная, противообледенительная); актуальный контекст, в котором приходится работать и жить; методы работы в профессиональной и смежных сферах.  Умения:  Уметь:  Откративамические системы, топливные системы, топливные системы, топливные, системы, топливные, системы, топливные, системы, топливные, системы, топливные системы); класиципа работы, компоновку различных типов беспилотных вкадкиты беспилотных вкадкиты беспилотных вестимы практичес	типа, их центровку и этапы	типа, их центровку и этапы	студентов на
характеристики беспилотных ВС, основные конструкции беспилотных ВС (планер, системы управления, энергетические системы); классификацию авиадвигателей и принципы работы, компоновку различных типов беспилотных ВС, системы защиты беспилотных ВС (противопожарная, противопожарная, противообледенительная); актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; методы работы в профессиональной и смежных сферах.  Умения:  Определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций беспилотных воздушных судов; владеть актуальными методами работы в профессиональной и практическихзанятиях; окража в профессиональной и практическихзанятиях; окража в профессиональной и практическихзанятиях; окража в профессиональной и практических в практически	полета;	полета;	практическихзанятиях;
ВС, основные конструкции беспилотных ВС (планер, системы управления, энергетические системы), топливные системы); классификацию авиадвигателей и принципы работы, компоновку различных типов беспилотных ВС, системы защиты беспилотных ВС (противопожарная, противообледенительная); актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; методы работы в профессиональной и смежных сферах.  Умения:  Умения:  Умения:  Определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций беспилотных водушных судов; владеть актуальными методами работы в профессиональной и и работы в профессиональной работы в примеж	летно-технические	летно-технические	экзамен по окончанию
беспилотных ВС (планер, системы управления, энергетические системы, топливные системы); классификацию авиадвигателей и принципы работы, компоновку различных типов беспилотных ВС, системы защиты беспилотных ВС (противопожарная, противообледенительная); актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; методы работы в профессиональной и смежных сферах.  Умения:  Умения:  Умения:  Определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций беспилотных воздушных судов; владеть актуальными методами работы в профессиональной и и работы в профессиональной и работы в применения работы в применени	характеристики беспилотных	характеристики беспилотных	изучения дисциплины.
системы управления, энергетические системы, топливные системы); классификацию авиадвигателей и принципы работы, компоновку различных типов беспилотных ВС, системы защиты беспилотных ВС (противопожарная, противообледенительная); актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; методы работы в профессиональной и смежных сферах.  Умения:  определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций беспилотных воздушных судов; владеть актуальными методами работы в профессиональной и и профессиональной и окончанию	ВС, основные конструкции	ВС, основные конструкции	
энергетические системы, топливные системы); классификацию авиадвигателей и принципы работы, компоновку различных типов беспилотных ВС, системы защиты беспилотных ВС (противопожарная, противообледенительная); актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; методы работы в профессиональной и смежных сферах.  Умения:  определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций беспилотных воздушных судов; владеть актуальными методами работы в профессиональной и и профессиональной и окончанию	беспилотных ВС (планер,	беспилотных ВС (планер,	
топливные системы); классификацию авиадвигателей и принципы работы, компоновку различных типов беспилотных ВС, системы защиты беспилотных ВС (противопожарная, противообледенительная); актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; методы работы в профессиональной и смежных сферах.  Умения: определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций беспилотных воздушных судов; владеть актуальными методами работы в профессиональной и принципы работы, компоновку классификацию авиадвигателей и принципы работы, компоновку различных типов беспилотных ВС, системы защиты беспилотных ВС (противопожарная, противопожарная, противопожа	системы управления,	системы управления,	
классификацию авиадвигателей и принципы работы, компоновку различных типов беспилотных ВС, системы защиты беспилотных ВС (противопожарная, противообледенительная); актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; методы работы в профессиональной и смежных сферах.  Умения:  Определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций беспилотных воздушных судов; владеть актуальными методами работы в профессиональной и и пределять станические нагрузки на задеть актуальными методами работы в профессиональной и методы пработы в профессиональной и окончанию	энергетические системы,	энергетические системы,	
и принципы работы, компоновку различных типов беспилотных ВС, системы защиты беспилотных ВС (противопожарная, противообледенительная); актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; методы работы в профессиональной и смежных сферах.  Умения:  Определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций беспилотных воздушных судов; владеть актуальными методами работы в профессиональной и и принципы работы, компоновку различных типов беспилотных воздушных сипов беспилотных воздушных судов; владеть актуальными методами работы в профессиональной и и принципы работы, компоновку различных типов беспилотных воспилотных воспилотных воспилотных воспилотных воспилотных воздушных судов; владеть актуальными методами работы в профессиональной и	топливные системы);	топливные системы);	
различных типов беспилотных ВС, системы защиты беспилотных ВС (противопожарная, противообледенительная); актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; методы работы в профессиональной и смежных сферах.  Умения:  Определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций беспилотных воздушных судов; владеть актуальными методами работы в профессиональной и окончанию окончанию окончанию	классификацию авиадвигателей	классификацию авиадвигателей	
ВС, системы защиты беспилотных ВС (противопожарная, противообледенительная); актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; методы работы в профессиональной и смежных сферах.  Умения: Уметы: определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций беспилотных воздушных судов; владеть актуальными методами работы в профессиональной и окончанию экзамен по окончанию	1	1	
беспилотных ВС (противопожарная, противопожарная); актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; методы работы в профессиональной и смежных сферах.  Умения: Уметь: определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций беспилотных воздушных судов; владеть актуальными методами работы в профессиональной и методы работы в профессиональной и смежных студентов на практических заимен по окончанию		*	
(противопожарная,       (противопожарная,         противообледенительная);       противообледенительная);         актуальный профессиональный       актуальный профессиональный         и социальный контекст, в       и социальный контекст, в         котором приходится работать и жить;       жить;         методы работы в профессиональной и смежных сферах.       методы работы в профессиональной и смежных сферах.         Умения:       Уметь:       определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций       формеустных и письменных; оценка знаний и умений         элементы конструкций беспилотных воздушных судов; владеть актуальными методами работы в профессиональной и       владеть актуальными методами работы в профессиональной и       экзамен по окончанию	ВС, системы защиты	ВС, системы защиты	
противообледенительная); актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; методы работы в профессиональной и смежных сферах.  Умения: Уметь: определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций беспилотных воздушных судов; владеть актуальными методами работы в профессиональной и работы в профессиональной и работы в профессиональной и работы в профессиональной и окончанию экзамен по окончанию	беспилотных ВС	беспилотных ВС	
актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; методы работы в профессиональной и смежных сферах.  Умения: Уметь: определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций беспилотных воздушных судов; владеть актуальными методами работы в профессиональной и пработы в профессиональной и оботы в профессиональной и оботать и котором приходится работать и котором приходится работать и социальный контекст, в котором приходится работать и социальный контекст, в котором приходится работать и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;  методы работы в профессиональной и смежных сферах.  Текущий контроль в формеустных и письменных; оценка знаний и умений студентов на практическихзанятиях; оботы в профессиональной и окончанию	1 \ 1	` *	
и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; жить; методы работы в профессиональной и смежных сферах.  Умения: Уметь: определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций беспилотных воздушных судов; владеть актуальными методами работы в профессиональной и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; методы работы в профессиональной и смежных сферах.  Уметь: определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций беспилотных воздушных судов; владеть актуальными методами работы в профессиональной и экзамен по окончанию	1 -	<del>-</del>	
котором приходится работать и жить; методы работы в профессиональной и смежных сферах.  Умения: Определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций беспилотных воздушных судов; владеть актуальными методами работы в профессиональной и котором приходится работать и жить; методы работы в профессиональной и смежных смежных сферах.  Текущий контроль в формеустных и письменных; оценка знаний и умений студентов на практическихзанятиях; экзамен по окончанию	1 -	1 -	
жить; жить; методы работы в профессиональной и смежных сферах.  Умения: Уметь: Текущий контроль в определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций беспилотных воздушных судов; владеть актуальными методами работы в профессиональной и жить; методы в профессиональной и смежных сферах.  Текущий контроль в формеустных и письменных; оценка знаний и умений студентов на практических занятиях; работы в профессиональной и экзамен по окончанию	и социальный контекст, в	и социальный контекст, в	
методы работы в профессиональной и смежных сферах.  Умения: Уметь: Текущий контроль в определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций беспилотных воздушных судов; владеть актуальными методами работы в профессиональной и методы в профессиональной и трактических анятиях; окончанию	котором приходится работать и	котором приходится работать и	
профессиональной и смежных сферах.  Умения:  определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций беспилотных воздушных судов; владеть актуальными методами работы в профессиональной и профессиональной и профессиональной и профессиональной и профессиональной и окращающих судов; окр	жить;	жить;	
сферах.         сферах.           Умения:         Уметь:         Текущий контроль в формеустных и динамические нагрузки на элементы конструкций беспилотных воздушных судов; владеть актуальными методами работы в профессиональной и         текущий контроль в формеустных и письменных; оценка знаний и умений студента знаний и умений студентов на практических занятиях; работы в профессиональной и			
Уметь: Текущий контроль в определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций беспилотных воздушных судов; владеть актуальными методами работы в профессиональной и Текущий контроль в формеустных и письменных; оценка знаний и умений знаний и умений студентов на практических занятиях; работы в профессиональной и экзамен по окончанию	профессиональной и смежных	1 1	
определять статические и динамические нагрузки на динамические нагрузки на элементы конструкций беспилотных воздушных судов; владеть актуальными методами работы в профессиональной и определять статические и динамические и динамические и агрузки на письменных; оценка знаний и умений студентов на практических занятиях; работы в профессиональной и экзамен по окончанию	* *		
динамические нагрузки на элементы конструкций элементы конструкций беспилотных воздушных судов; владеть актуальными методами работы в профессиональной и динамические нагрузки на элементых оценка знаний и умений студентов на практических занятиях; работы в профессиональной и экзамен по окончанию	Умения:	Уметь:	Текущий контроль в
элементы конструкций элементы конструкций знаний и умений беспилотных воздушных судов; владеть актуальными методами работы в профессиональной и элементы конструкций студентов на практических занятиях; работы в профессиональной и экзамен по окончанию	определять статические и	определять статические и	
беспилотных воздушных судов; владеть актуальными методами работы в профессиональной и	динамические нагрузки на	динамические нагрузки на	письменных; оценка
владеть актуальными методами работы в профессиональной и работы в профессиональной и работы в профессиональной и работы в профессиональной и	1 0	1	1
работы в профессиональной и работы в профессиональной и экзамен по окончанию	беспилотных воздушных судов;	1	студентов на
			практических занятиях;
смежных сферах. смежных сферах. изучения дисциплины.		= =	экзамен по окончанию
	смежных сферах.	смежных сферах.	изучения дисциплины.