

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 31.03.2026 16:52:25
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad38

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»

Стерлитамакский филиал

колледж

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.09 ОСНОВЫ АЭРОДИНАМИКИ И ДИНАМИКИ ПОЛЕТА**

Наименование специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Квалификация выпускника
Оператор беспилотных летательных аппаратов

Год начала подготовки
2026

Разработчик (составитель)

Преподаватель

ученая степень, ученое звание,
категория Ф.И.О.

Форма обучения: заочная

Стерлитамак 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
1.1 Область применения рабочей программы.....	4
1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	4
1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:.....	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы.....	5
2.2 Тематический план и содержание дисциплины.....	6
3 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	10
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.....	10
4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).....	10
4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	10
4.2.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	11
4.3.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	12
5 ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ.....	12
5.1 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ № 1.....	13
1 ПАСПОРТ ФОНДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	14
1.1 Область применения.....	14
1.2 Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины.....	14
2 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	15
2.1 Формы текущего контроля.....	15
Выполнение практических работ.....	15
Проверка выполнения самостоятельной работы.....	15
2.2 Спецификация комплекта оценочных материалов. Распределение тестовых заданий по компетенциям, по типам и уровням сложности.....	18
Примерные тестовые задания:.....	18
2.3 Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения.....	30
2.4 Форма промежуточной аттестации.....	31

3 СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЛЕКТА ФОС ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	31
3.1 Критерии оценивания практических работ.....	31
3.2 Критерии оценивания самостоятельной работы.....	32
3.3 Критерии оценивания тестовых заданий.....	33
3.4 Критерии оценивания дифференцированного зачета.....	33

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины *Основы аэродинамики и динамики полета* является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС для специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем (укрупненная группа специальностей 25.00.00 Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники, для обучающихся *заочной формы* обучения.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к общепрофессиональному циклу и реализуется в рамках обязательной части.

1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить - структуру плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте - методы работы в профессиональной и смежных сферах - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации - выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска - оценивать практическую значимость результатов поиска - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач - использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности - использовать различные цифровые	- номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности - приемы структурирования информации - формат оформления результатов поиска информации - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и - программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства

	средства для решения профессиональных задач	
--	---	--

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	108
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем	12
в том числе:	
лекции (уроки)	6
в форме практической подготовки	*
практические занятия	6
в форме практической подготовки	*
лабораторные занятия	*
в форме практической подготовки	*
Семинарские занятия	*
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	96
Консультация	*
Промежуточная аттестация	*

2.2 Тематический план и содержание дисциплины

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Основы конструкции БВС и авиационных двигателей			
Тема 1.1. Беспилотные воздушные суда и требования, предъявляемые к ним	<i>Содержание материала:</i>		
	Современные БВС, эксплуатируемые в России. БВС по массе, дальности, назначению и скорости захода на посадку. Лётно-технические характеристики современных беспилотных воздушных судов России, США, Англии, Франции.	2	ОК 01 ОК 02
	<i>Самостоятельная работа студента</i>		
	Самостоятельная работа № 1. Изучение лётно-технических характеристик современных БВС Российского производства	2	ОК 01 ОК 02
	Самостоятельная работа № 2. Изучение лётно-технических характеристик современных БВС зарубежного производства	2	
	Самостоятельная работа № 3. Анализ классификации БВС по массе, дальности, назначению и скорости захода на посадку	2	
Тема 1.2. Основные конструкции беспилотных воздушных судов самолетного типа	<i>Самостоятельная работа студента</i>		
	Самостоятельная работа № 4. Изучение требований, предъявляемых к БВС, и типов конструкций БВС самолетного типа	2	ОК 01 ОК 02
	Самостоятельная работа № 5. Изучение управления БВС, назначения и расположения органов управления и рулевых поверхностей, а также силовых установок	2	
	Самостоятельная работа № 6. Изучение конструкции планера самолета	2	
	Самостоятельная работа № 7. Изучение конструкции шасси и взлетно-посадочной механизации крыла	2	
	Самостоятельная работа № 8. Изучение конструкции поршневых, турбовинтовых и турбовентиляторных двигателей	2	
	Самостоятельная работа № 9. Изучение типов конструкций БВС самолетного типа, их особенностей, преимуществ и недостатков	2	
	Самостоятельная работа № 10. Анализ отличий силовых установок по способу получения и передачи энергии	2	
Тема 1.3. Основные конструкции беспилотных воздушных судов	<i>Самостоятельная работа студента</i>		
	Самостоятельная работа № 11. Изучение беспилотных воздушных судов вертолетного типа, их конструктивных особенностей и назначения винтов	2	ОК 01 ОК 02
	Самостоятельная работа № 12. Изучение конструктивных особенностей БВС вертолетного	2	

вертолетного типа		типа с одноосной и двухосной схемой		
		Самостоятельная работа № 13. Анализ отличий в условиях эксплуатации силовых установок БВС самолетного и вертолетного типов	2	
		Самостоятельная работа № 14. Изучение видов взлета и посадки БВС вертолетного типа	2	
Раздел 2. Аэродинамика, динамика полета БВС				
Тема Аэродинамика наука	2.1. как	Содержание материала:		
		Основные законы аэродинамики. Уравнение состояния газов. Уравнение постоянства расхода (уравнение неразрывности) – закон Эйлера. Уравнение Бернулли. Зависимость давления и скорости воздушного потока 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.	2	OK 01 OK 02
		Самостоятельная работа студента		
		Самостоятельная работа № 15. Изучение строения атмосферы и основных физико-механических свойств воздуха	2	
		Самостоятельная работа № 16. Выполнение расчетов с использованием уравнения состояния газов и уравнения постоянства расхода	2	
		Самостоятельная работа № 17. Выполнение расчетов с использованием уравнения Бернулли	2	OK 01 OK 02
		Самостоятельная работа № 18. Решение задач по аэродинамике на определение скоростного напора и числа Рейнольдса	2	
		Самостоятельная работа № 19. Анализ режимов течения в пограничном слое и обтекания тел воздушным потоком	2	
Тема 2.2. Причины возникновения аэродинамических сил на крыле		Содержание материала:		
		Геометрические характеристики крыла. Размах, удлинение, угол стреловидности, 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. Зависимость аэродинамических сил от угла атаки. Поляра крыла, поляра самолета. Зависимость C_y по α . Характерные углы атаки на поларе. Аэродинамическое качество крыла и самолета. Распространение малых возмущений при различных скоростях полета. Конус Маха, число Маха. Возникновение «скачков уплотнения». Интерференция. Пути повышения K самолета.	2	OK 01 OK 02
		Самостоятельная работа студента		
		Самостоятельная работа № 21. Определение геометрических характеристик крыла конкретного типа ВС	2	OK 01 OK 02
		Самостоятельная работа № 22. Расчет аэродинамических коэффициентов подъемной силы и лобового сопротивления	2	

	Самостоятельная работа № 23. Построение поляры крыла и определение аэродинамического качества	2	
	Самостоятельная работа № 24. Изучение причин образования подъемной силы, лобового сопротивления и индуктивного сопротивления	2	
	Самостоятельная работа № 25. Анализ возникновения «скачков уплотнения» и влияния числа Маха на аэродинамику	2	
Тема 2.3. Этапы полета БВС самолетного типа	Самостоятельная работа студента		OK 01 OK 02
	Самостоятельная работа № 26. Изучение взлета самолета, траектории движения и горизонтального полета	2	
	Самостоятельная работа № 27. Изучение виража, разворота и снижения самолета	2	
	Самостоятельная работа № 28. Выполнение расчета основных участков взлета БВС самолетного типа	2	
	Самостоятельная работа № 29. Выполнение расчета потребной скорости, тяги и мощности для горизонтального полета	2	
	Самостоятельная работа № 30. Определение основных характеристик правильного виража и перегрузки	2	
	Самостоятельная работа № 31. Выполнение расчета основных характеристик снижения и посадочной дистанции	2	
	Самостоятельная работа № 32. Изучение уравнения движения самолета по криволинейной траектории в вертикальной и горизонтальной плоскостях	2	
	Самостоятельная работа № 33. Анализ влияния эксплуатационных факторов на длину пробега и посадочную дистанцию	2	
Тема 2.4. Равновесие, устойчивость и управляемость самолета	Практическая работа:		OK 01 OK 02
	Практическое занятие № 1. Определение САХ и центровки самолета	2	
	Самостоятельная работа студента		OK 01 OK 02
	Самостоятельная работа № 34. Изучение основных понятий равновесия и устойчивости ВС, центра тяжести и центровки БВС	2	
	Самостоятельная работа № 35. Изучение поперечной устойчивости и управляемости, полета в особых условиях и потолков полета	2	
	Самостоятельная работа № 36. Выполнение определения центра тяжести и центровки БВС	2	
	Самостоятельная работа № 37. Выполнение расчета предельно-передней и предельно-задней центровок БВС	2	
	Самостоятельная работа № 38. Анализ факторов, влияющих на продольную устойчивость и управляемость	2	
	Самостоятельная работа № 39. Изучение путевой и поперечной устойчивости и управляемости БВС	2	
	Самостоятельная работа № 40. Анализ изменения летных характеристик ВС при полете в	2	

	условиях обледенения и турбулентности		
	Самостоятельная работа № 41. Выполнение расчета часовых и километровых расходов топлива для определения дальности и продолжительности полета	2	
	Самостоятельная работа № 42. Изучение ограничений ВС по углу атаки и работы системы АУАСП	2	
	Самостоятельная работа № 43. Анализ изменения летных характеристик ВС при попадании в зону спутного следа и ливневых осадков	2	
	Самостоятельная работа № 44. Изучение причин ограничения теоретического и практического потолков полета ВС	2	
Тема 2.5. Особенности аэродинамики и динамики полета БВС вертолетного типа	<i>Практическая работа</i>		
	Практическое занятие № 2. Изучение назначения несущего и рулевого винтов на вертолете	2	ОК 01 ОК 02
	Практическое занятие № 3. Анализ аэродинамических сил, действующих на БВС вертолетного типа	2	
	<i>Самостоятельная работа студента</i>		
	Самостоятельная работа № 45. Изучение особенностей аэродинамики и динамики полета БВС вертолетного типа	2	ОК 01 ОК 02
	Самостоятельная работа № 46. Анализ создания подъемной силы (тяги) несущим винтом	2	
	Самостоятельная работа № 47. Изучение систем управления БВС вертолетного типа и расположения органов управления	2	
	Самостоятельная работа № 48. Изучение систем управления БВС, расположения органов управления, несущего и рулевого винтов	2	
Всего:		108	

3 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) – комплект методических и контрольных материалов, используемых при проведении текущего контроля освоения результатов обучения и промежуточной аттестации. ФОС предназначен для контроля и управления процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, практического опыта и компетенций, определенных во ФГОС.

Типовые контрольные оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций представлены в Приложении.

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета 149, 155, 155а;

Оборудования учебного кабинета: ученическая мебель, доска;

Технические средства обучения: компьютер, проектор;

4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Проворов, И. С. Беспилотные летательные аппараты : учебник для среднего профессионального образования / И. С. Проворов. - Москва : Издательство Юрайт, 2026. - 152 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-21849-7. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/590508> (дата обращения: 28.06.2026).

2. Фетисов, В. С. Беспилотные авиационные системы: терминология, классификация, структура : учебное пособие для вузов / В. С. Фетисов, Л. М. Неугодникова. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2026. - 132 с. - ISBN 978-5-507-56701-0. - Текст : электронный // ЭБС Лань [сайт]. - URL: <https://lanbook.com/catalog/transportnye-sistemy/bespilotnye-aviatsionnye-sistemy-terminologiya-klassifikatsiya-struktura/> (дата обращения: 28.06.2026).

3. Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: учебник для среднего профессионального образования / В. И. Погорелов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2026. - 191 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-10061-7. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/586727> (дата обращения: 28.06.2026).

Дополнительная учебная литература:

1. Труфляк, Е. В. Сельскохозяйственные беспилотные летательные аппараты : учебное пособие для СПО / Е. В. Труфляк. - Санкт-Петербург : Лань, 2026. - 112 с. - ISBN 978-5-507-53666-5. - Текст : электронный // ЭБС Лань [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/510242> (дата обращения: 28.06.2026).

4.2.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№	Наименование электронной библиотечной системы
	База электронных периодических изданий
	ЭБС «Лань»
	База данных «Электронно-библиотечная система elibrary»
	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
	Электронно-библиотечная система Znanium
	Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ

Перечень договоров ЭБС и БД			
Учебный год		Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2026/2027	1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Знаниум» № 272-эбс от 11.07.2024	С 12.07.2025 по 11.07.2026
	2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/26-эбс от 03.03.2026 г.	С 06.03.2026 по 05.03.2027
	3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между УУНиТ «Нексмедиа» № 223-332 от 20.08.2025	01.10.2025 по 30.09.2026
	4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между УУНиТ и издательством «Лань» № 223-255 от 25.06.2025	С 08.08.2025 по 07.08.2026
	5	Договор на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» между УУНиТ и ООО НЭБ № 223-423 от 22.10.2025	С 01.01.2026 по 30.12.2026
	6	Договор на БД диссертаций между УУНиТ и РГБ № 073/04/0056 от 04.07.2025	С 10.08.2025 по 09.08.2026
	7	Договор на доступ к ЭБС BOOK.ru (доступ к учебнику: Основы российской государственности : учебник / А. В. Малько, А. А. Вилков, В. В. Гурьев [и др.] ; под ред. А. В. Малько. — Москва : КноРус, 2024. — 263 с. — ISBN 978-5-406-12322-5) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «КноРус медиа» № 18521198 от 08.10.2025 г.	С 23.10.2025 по 22.10.2026

№	Адрес (URL)
	http://fcior.edu.ru/ , свободный
	http://window.edu.ru

4.3.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Наименование программного обеспечения
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePackNoLevelAcademic или LibreOffice
ОС Windows 10 или Alt Linux Workstation K 11.4

5 ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

5.1 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Активные и интерактивные формы проведения занятий

Используются активные и интерактивные методы обучения в процессе изучения дисциплины - компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»

Стерлитамакский филиал
колледж

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.09 ОСНОВЫ АЭРОДИНАМИКИ И ДИНАМИКИ ПОЛЕТА**

Наименование специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Квалификация выпускника
Оператор беспилотных летательных аппаратов

Форма обучения: заочная

Стерлитамак 2026

1 ПАСПОРТ ФОНДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1 Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для проверки результатов освоения дисциплины *Основы аэродинамики и динамики полета* входящей в состав программы подготовки специалистов среднего звена по специальности **25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем** (укрупненная группа специальностей 25.00.00 Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники

Объем часов на аудиторную нагрузку по дисциплине - 12 часа, на самостоятельную работу 96 часов.

1.2 Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины

ФОС позволяет оценить следующие результаты освоения дисциплины в соответствии с ФГОС специальности **25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем** (укрупненная группа специальностей 25.00.00 Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники

умения:

- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части
- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы
- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы
- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах
- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации
- выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска
- оценивать практическую значимость результатов поиска
- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач
- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности
- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач

знания:

- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить
- структуру плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях
- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте
- методы работы в профессиональной и смежных сферах
- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
- номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности
- приемы структурирования информации
- формат оформления результатов поиска информации
- современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и
- программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства

Вышеперечисленные умения, знания направлены на формирование у обучающихся следующих **общефессиональных компетенций**:

ОК 01. *Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;*

ОК 02. *Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности*

2 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов – это оценивание знаний, умений и формирования общефессиональных компетенций в рамках освоения дисциплины.

В соответствии с учебным планом специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем (укрупненная группа специальностей 25.00.00 Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения.

2.1 Формы текущего контроля

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения дисциплины в соответствии с рабочей программой и тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- выполнение и защита практических работ,
- проверка выполнения самостоятельной работы обучающихся,
- проверка выполнения тестовых заданий.
- возможны другие формы контроля – проектная деятельность, исследовательская деятельность и др.

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – устный опрос, решение задач, тестирование по темам отдельных занятий или общий срез освоения материала.

Выполнение практических работ.

Практические работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, учатся использовать формулы, и применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

Список практических работ

Практическое занятие № 1. Определение САХ и центровки самолета

Практическое занятие № 2. Изучение назначения несущего и рулевого винтов на вертолете

Практическое занятие № 3. Анализ аэродинамических сил, действующих на БВС вертолетного типа

Проверка выполнения самостоятельной работы.

Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление обучающимися практических умений и знаний, овладение общеобразовательными компетенциями.

Самостоятельная подготовка обучающихся по дисциплине предполагает следующие виды и формы работы:

Самостоятельное изучение материала и проработка конспектов занятий, учебной литературы.

Работа со справочной литературой и нормативными материалами.

Оформление отчетов по практическим работам, и подготовка к их защите.

Перечень вопросов для самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа № 1. Изучение летно-технических характеристик современных БВС Российского производства

Самостоятельная работа № 2. Изучение летно-технических характеристик современных БВС зарубежного производства

Самостоятельная работа № 3. Анализ классификации БВС по массе, дальности, назначению и скорости захода на посадку

Самостоятельная работа № 4. Изучение требований, предъявляемых к БВС, и типов конструкций БВС самолетного типа

Самостоятельная работа № 5. Изучение управления БВС, назначения и расположения органов управления и рулевых поверхностей, а также силовых установок

Самостоятельная работа № 6. Изучение конструкции планера самолета

Самостоятельная работа № 7. Изучение конструкции шасси и взлетно-посадочной механизации крыла

Самостоятельная работа № 8. Изучение конструкции поршневых, турбовинтовых и турбовентиляторных двигателей

Самостоятельная работа № 9. Изучение типов конструкций БВС самолетного типа, их особенностей, преимуществ и недостатков

Самостоятельная работа № 10. Анализ отличий силовых установок по способу получения и передачи энергии

Самостоятельная работа № 11. Изучение беспилотных воздушных судов вертолетного типа, их конструктивных особенностей и назначения винтов

Самостоятельная работа № 12. Изучение конструктивных особенностей БВС вертолетного типа с одноосной и двухосной схемой

Самостоятельная работа № 13. Анализ отличий в условиях эксплуатации силовых установок БВС самолетного и вертолетного типов

Самостоятельная работа № 14. Изучение видов взлета и посадки БВС вертолетного типа

Самостоятельная работа № 15. Изучение строения атмосферы и основных физико-механических свойств воздуха

Самостоятельная работа № 16. Выполнение расчетов с использованием уравнения состояния газов и уравнения постоянства расхода

Самостоятельная работа № 17. Выполнение расчетов с использованием уравнения Бернулли

Самостоятельная работа № 18. Решение задач по аэродинамике на определение скоростного напора и числа Рейнольдса

Самостоятельная работа № 19. Анализ режимов течения в пограничном слое и обтекания тел воздушным потоком

Самостоятельная работа № 20. Изучение причин ввода международной стандартной атмосферы (МСА)

Самостоятельная работа № 21. Определение геометрических характеристик крыла конкретного типа ВС

Самостоятельная работа № 22. Расчет аэродинамических коэффициентов подъемной силы и лобового сопротивления

Самостоятельная работа № 23. Построение поляры крыла и определение аэродинамического качества

Самостоятельная работа № 24. Изучение причин образования подъемной силы, лобового сопротивления и индуктивного сопротивления

Самостоятельная работа № 25. Анализ возникновения «скачков уплотнения» и влияния числа Маха на аэродинамику

Самостоятельная работа № 26. Изучение взлета самолета, траектории движения и горизонтального полета

Самостоятельная работа № 27. Изучение виража, разворота и снижения самолета

Самостоятельная работа № 28. Выполнение расчета основных участков взлета БВС самолетного типа

Самостоятельная работа № 29. Выполнение расчета потребной скорости, тяги и мощности для горизонтального полета

Самостоятельная работа № 30. Определение основных характеристик правильного виража и перегрузки

Самостоятельная работа № 31. Выполнение расчета основных характеристик снижения и посадочной дистанции

Самостоятельная работа № 32. Изучение уравнения движения самолета по криволинейной траектории в вертикальной и горизонтальной плоскостях

Самостоятельная работа № 33. Анализ влияния эксплуатационных факторов на длину пробега и посадочную дистанцию

Самостоятельная работа № 34. Изучение основных понятий равновесия и устойчивости ВС, центра тяжести и центровки БВС

Самостоятельная работа № 35. Изучение поперечной устойчивости и управляемости, полета в особых условиях и потолков полета

Самостоятельная работа № 36. Выполнение определения центра тяжести и центровки БВС

Самостоятельная работа № 37. Выполнение расчета предельно-передней и предельно-задней центровок БВС

Самостоятельная работа № 38. Анализ факторов, влияющих на продольную устойчивость и управляемость

Самостоятельная работа № 39. Изучение путевой и поперечной устойчивости и управляемости БВС

Самостоятельная работа № 40. Анализ изменения летных характеристик ВС при полете в условиях обледенения и турбулентности

Самостоятельная работа № 41. Выполнение расчета часовых и километровых расходов топлива для определения дальности и продолжительности полета

Самостоятельная работа № 42. Изучение ограничений ВС по углу атаки и работы системы АУАСП

Самостоятельная работа № 43. Анализ изменения летных характеристик ВС при попадании в зону спутного следа и ливневых осадков

Самостоятельная работа № 44. Изучение причин ограничения теоретического и практического потолков полета ВС

Самостоятельная работа № 45. Изучение особенностей аэродинамики и динамики полета БВС вертолетного типа

Самостоятельная работа № 46. Анализ создания подъемной силы (тяги) несущим винтом

Самостоятельная работа № 47. Изучение систем управления БВС вертолетного типа и расположения органов управления

Самостоятельная работа № 48. Изучение систем управления БВС, расположения органов управления, несущего и рулевого винтов

2.2 Спецификация комплекта оценочных материалов. Распределение тестовых заданий по компетенциям, по типам и уровням сложности.

Примерные тестовые задания:

Инструкция по выполнению теста:

Всего в тесте 12 вопросов. Максимальное количество баллов — 16.

Шкала перевода баллов в оценку:

Оценка «5» (86% – 100%): 14 – 16 баллов

Оценка «4» (73% – 85%): 12 – 13 баллов

Оценка «3» (53% – 72%): 9 – 11 баллов

Оценка «2» (0% – 52%): 0 – 8 баллов

Время выполнения тестового задания: 60 минут.

Таблица 1. Компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Таблица 2. Типы, уровень сложности и время выполнения тестовых заданий.

Компетенции	Номер задания	Типы задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин.
ОК 01	1,6	Задание закрытого типа на установление соответствия	базовый	5
	2,7	Задание закрытого типа на установление последовательности	базовый	5
	3,8	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных	базовый	6
	4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных	базовый	6
	5	Задание открытого типа с развернутым ответом	повышенный	8
ОК 02	9,14	Задание закрытого типа на установление соответствия	базовый	5
	10,15	Задание закрытого типа на установление последовательности	базовый	5
	11,16	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных	базовый	6
	12	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных	базовый	6
	13	Задание открытого типа с развернутым ответом	повышенный	8

Таблица 3. Сценарии выполнения тестовых заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении
-------------	--

	задания
Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие
Задание закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность
Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных	Прочитайте текст, выберите правильный ответ
Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных	Прочитайте текст, выберите правильные ответы
Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

Таблица 4. Система оценивания заданий.

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнения задания)
Задание 1, 6, 9, 14	Задание закрытого типа на установление соответствия	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
Задание 2, 7, 10, 15	Задание закрытого типа на установление последовательности	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
Задание 3, 8, 11, 16	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
Задание 4, 12	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных
Задание 5, 13	Задание открытого типа с развернутым ответом	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не полный — 1 балл, если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует — 0 баллов.

Таблица 5. Дополнительные материалы и оборудование, необходимые для выполнения тестовых заданий

Код	Наименование компетенции	Дополнительные
-----	--------------------------	----------------

компетенции		материалы и оборудование
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	Бумага Ручка
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	Бумага Ручка

2. Тестовые задания

Вариант 1.

Задание 1

Прочитайте текст и установите соответствие. Установите соответствие между основными элементами конструкции БВС самолетного типа и их функциональным назначением. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Элемент конструкции		Функциональное назначение	
А	Фюзеляж	1	Создание подъемной силы для обеспечения полета
Б	Крыло	2	Обеспечение устойчивости и управляемости в полете
В	Шасси	3	Размещение целевой нагрузки, оборудования и топлива
Г	Оперение	4	Обеспечение безопасного взлета, посадки и руления

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 2

Прочитайте текст и установите последовательность. Установите правильную логическую последовательность этапов полета БВС самолетного типа от начала разбега до полной остановки. Действия:

- А. Набор безопасной высоты
- Б. Разбег по взлетно-посадочной полосе и отрыв
- В. Пробег по полосе после приземления
- Г. Снижение по глиссаде и выравнивание

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

Задание 3

Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Какой тип силовой установки наиболее целесообразен для эксплуатации на БВС самолетного типа, выполняющих длительные полеты на больших высотах и скоростях?

- А) Поршневая с винтом изменяемого шага
- Б) Турбовентиляторный реактивный двигатель
- В) Электрическая с аккумуляторными батареями
- Г) Паровая турбина

Задание 4

Прочитайте текст, выберите правильные ответы. Какие из перечисленных параметров определяют геометрические характеристики крыла БВС и влияют на его аэродинамическое качество?

- А) Размах крыла
- Б) Удлинение крыла
- В) Угол стреловидности
- Г) Температура окружающей среды

Задание 5

Прочитайте текст и запишите развернутый ответ. Раскройте понятие «центровка беспилотного воздушного судна». Объясните, чем обусловлены строгие ограничения предельно-передней и предельно-задней центровок БВС при подготовке к полету.

Эталонный ответ:

Задание 6

Прочитайте текст и установите соответствие. Установите соответствие между типами БВС вертолетного схемы и их конструктивными особенностями.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Тип схемы		Конструктивная особенность	
А	Одноосная схема	1	Наличие двух несущих винтов, вращающихся в противоположных направлениях
Б	Двухосная схема (соосная)	2	Наличие одного несущего и одного рулевого винта на хвостовой балке
В	С хвостовым рулевым винтом	3	Отсутствие рулевого винта за счет соосного расположения винтов
Г	Продольная схема	4	Расположение несущих винтов на разнесенных продольных пилонах

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 7

Прочитайте текст и установите последовательность. Установите правильную физическую последовательность изменения режимов течения в пограничном слое на крыле БВС по мере увеличения скорости набегающего потока.

Действия:

- А. Отрыв пограничного слоя с образованием вихрей
- Б. Ламинарный режим течения (слоистое обтекание)
- В. Турбулентный режим течения (перемешивание слоев)
- Г. Переходный режим (потеря стабильности потока)

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

Задание 8

Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Какое физическое явление, вызывающее резкое увеличение лобового сопротивления и падение подъемной силы, возникает на крыле при достижении скорости полета, близкой к скорости звука?

- А) Индуктивное сопротивление
- Б) Скачок уплотнения
- В) Эффект Коанда
- Г) Число Рейнольдса

Задание 9

Прочитайте текст и установите соответствие. Установите соответствие между особыми условиями полета и их влиянием на летные характеристики БВС.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Условие полета		Влияние на летные характеристики	
А	Обледенение	1	Возникновение перегрузок и раскачка аппарата
Б	Турбулентная атмосфера	2	Резкая потеря подъемной силы и кренение аппарата
В	Спутный след	3	Изменение профиля крыла, рост массы и лобового сопротивления
Г	Ливневые осадки	4	Эффект дождевания, изменение массовых характеристик и аэродинамики

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 10

Прочитайте текст и установите последовательность. Установите правильную логическую последовательность действий при расчете аэродинамических характеристик крыла в рамках профессиональной задачи.

Действия:

- А. Определение геометрических характеристик профиля и крыла (хорда, удлинение)
- Б. Расчет коэффициентов подъемной силы и лобового сопротивления
- В. Построение поляры крыла (зависимости C_y от C_x)
- Г. Определение аэродинамического качества крыла на различных углах атаки

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

Задание 11

Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Согласно Международной стандартной атмосфере (МСА), как изменяются основные физико-механические параметры воздуха (плотность, статическое давление) в тропосфере при увеличении высоты полета?

- А) Плотность и давление увеличиваются
- Б) Плотность и давление уменьшаются
- В) Плотность уменьшается, давление остается неизменным
- Г) Плотность увеличивается, давление уменьшается

Задание 12

Прочитайте текст, выберите правильные ответы. Какие из перечисленных элементов относятся к взлетно-посадочной механизации крыла БВС самолетного типа?

- А) Закрылки
- Б) Предкрылки
- В) Интерцепторы (спойлеры)
- Г) Киль

Задание 13

Прочитайте текст и запишите развернутый ответ. Опишите принцип создания подъемной силы (тяги) несущим винтом БВС вертолетного типа. В чем заключается принципиальное аэродинамическое отличие режима висения от горизонтального полета у винтокрылых аппаратов?
Эталонный ответ:

Задание 14

Прочитайте текст и установите соответствие. Установите соответствие между классами БВС (по массе/дальности) и их типичными тактико-техническими характеристиками.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Класс БВС		Характеристика	
А	Микро-БВС	1	Масса от 150 г до нескольких кг, дальность до 10 км
Б	Мини-БВС	2	Масса до 150 г, дальность прямого видения
В	Средние БВС	3	Масса свыше 1500 кг, дальность свыше 300 км
Г	Тяжелые БВС	4	Масса от 50 до 500 кг, высота полета до 5000-8000 м

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 15

Прочитайте текст и установите последовательность. Установите правильную логическую последовательность вычисления центровки БВС перед выполнением полетного задания.

Действия:

- А. Сравнение полученного значения центровки с предельно-допустимыми значениями
- Б. Определение массы целевой нагрузки и топлива
- В. Вычисление положения центра тяжести относительно средней аэродинамической хорды (САХ)
- Г. Определение массы пустого БВС и положения базовой плоскости

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

Задание 16

Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Какую перегрузку испытывает БВС самолетного типа при выполнении правильного виража с креном 60 градусов?

- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 0.5

Ключи к оцениванию:

Вариант 1

№ задания	Верный ответ	Критерии
1	А-3, Б-1, В-4, Г-2	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
2	Б, А, Г, В	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
3	б)	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
4	а, б, в	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.

5	Эталон: Центровка БВС — это положение центра тяжести аппарата относительно средней аэродинамической хорды (САХ), выраженное в процентах. Ограничения предельно-передней центровки обусловлены риском потери управляемости (недостатком рулей высоты для взлета и балансировки). Предельно-задняя центровка ограничена из соображений устойчивости: при смещении центра тяжести назад за допустимый предел БВС становится неустойчивым и может войти в штопор.	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный; 0 б - допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует.
6	А-2, Б-1, В-3, Г-4	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
7	Б, Г, В, А	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
8	Б	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
9	А-3, Б-1, В-2, Г-4	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
10	А, Б, В, Г	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
11	Б	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
12	А, Б, В	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
13	Эталон: Подъемная сила несущего винта создается за счет вращения лопастей, которые представляют собой вращающееся крыло. Разность давлений над и под профилем лопасти создает аэродинамическую силу, векторная сумма которой направлена вверх. При режиме висения вектор тяги винта строго вертикален и уравнивает силу тяжести (скорость горизонтального движения равна нулю). При горизонтальном полете плоскость вращения винта наклонена вперед, тяга винта раскладывается на вертикальную составляющую (подъемную силу) и горизонтальную (силу тяги для движения вперед).	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный; 0 б - допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует.
14	А-2, Б-1, В-4, Г-3	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
15	Г, Б, В, А	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
16	б)	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.

Вариант 2.

Задание 1

Прочитайте текст и установите соответствие. Установите соответствие между основными законами аэродинамики и их физической сутью.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Закон / Уравнение		Физическая суть	
А	Уравнение состояния газа	1	Определение режима течения пограничного слоя (ламинарный/турбулентный)
Б	Уравнение Бернулли	2	Постоянство массового расхода воздуха в струйке
В	Уравнение неразрывности	3	Связь давления, плотности и температуры газа
Г	Число Рейнольдса	4	Обратная зависимость между статическим давлением и скоростью потока

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 2

Прочитайте текст и установите последовательность. Установите правильную физическую последовательность изменения угла атаки крыла БВС от момента взлета до сваливания.

Действия:

- А. Угол атаки нулевой подъемной силы
- Б. Критический угол атаки (срыв потока)
- В. Наивыгоднейший угол атаки (максимальное аэродинамическое качество)
- Г. Угол атаки, соответствующий экономической скорости горизонтального полета

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

Задание 3

Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Какой орган управления БВС самолетного типа предназначен для управления по крену?

- А) Руль высоты
- Б) Руль направления
- В) Элероны
- Г) Закрылки

Задание 4

Прочитайте текст, выберите правильные ответы. Какие из перечисленных силовых установок применяются в качестве маршевых двигателей на современных БВС?

- А) Поршневые двигатели
- Б) Турбовинтовые двигатели
- В) Турбовентиляторные двигатели
- Г) Паровые поршневые машины

Задание 5

Прочитайте текст и запишите развернутый ответ. Раскройте физический процесс образования подъемной силы на крыле БВС самолетного типа, опираясь на законы аэродинамики. Поясните, какое влияние на подъемную силу оказывает возникновение «скачков уплотнения» при полете на околозвуковых скоростях.

Эталонный ответ:

Задание 6

Прочитайте текст и установите соответствие. Установите соответствие между геометрическими параметрами крыла и их определениями.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Геометрический параметр		Определение	
А	Размах крыла	1	Отношение квадрата размаха к площади крыла
Б	Хорда крыла	2	Расстояние между законцовками крыла по прямой
В	Удлинение крыла	3	Угол между продольной осью БВС и линией 1/4 хорд крыла
Г	Угол стреловидности	4	Длина профиля крыла от передней до задней кромки

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 7

Прочитайте текст и установите последовательность. Установите правильную последовательность участков посадки БВС самолетного типа.

Действия:

- А. Выравнивание и удержание БВС на ВПП
- Б. Планирование (снижение по глиссаде)
- В. Парашютирование и приземление
- Г. Пробег по взлетно-посадочной полосе с торможением

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

Задание 8

Прочитайте текст, выберите правильный ответ. По какой формуле определяется аэродинамическое качество (К) крыла БВС?

- А) $K = C_y + C_x$
- Б) $K = C_y / C_x$
- В) $K = C_x / C_y$
- Г) $K = C_y * C_x$

Задание 9

Прочитайте текст и установите соответствие. Установите соответствие между органами управления БВС самолетного типа и видами управляемости, которые они обеспечивают.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Орган управления		Вид управляемости	
А	Руль высоты	1	Путевая управляемость (рыскание)
Б	Руль направления	2	Снятие нагрузки со штурвала в установившемся полете
В	Элероны	3	Продольная управляемость (тангаж)
Г	Триммер	4	Поперечная управляемость (крен)

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 10

Прочитайте текст и установите последовательность. Установите правильную логическую последовательность расчета дальности и продолжительности полета БВС.

Действия:

- А. Определение часового расхода топлива на крейсерском режиме
- Б. Определение объема располагаемого топлива за вычетом аэронавигационного запаса
- В. Расчет километрового расхода топлива с учетом скорости полета
- Г. Вычисление максимальной дальности и продолжительности полета

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

Задание 11

Прочитайте текст, выберите правильный ответ. На какой высоте согласно Международной стандартной атмосфере (МСА) заканчивается тропосфера и начинается стратосфера (уровень, где температура перестает падать с высотой)?

- А) 5 км
- Б) 11 км
- В) 20 км
- Г) 50 км

Задание 12

Прочитайте текст, выберите правильные ответы. Какие из перечисленных эксплуатационных факторов приводят к увеличению длины разбега БВС самолетного типа при взлете?

- А) Попутный ветер
- Б) Высокая температура наружного воздуха
- В) Низкое атмосферное давление (высокогорный аэродром)
- Г) Выпуск закрылков во взлетное положение

Задание 13

Прочитайте текст и запишите развернутый ответ. Сформулируйте понятие продольной устойчивости БВС. Опишите, как положение центра тяжести (центровка) относительно фокуса крыла влияет на степень продольной устойчивости и управляемости беспилотного аппарата. Эталонный ответ:

Задание 14

Прочитайте текст и установите соответствие. Установите соответствие между режимами полета БВС вертолетного типа и балансом действующих сил.

Режим полета		Баланс сил	
А	Висение	1	Тяга винта превышает вес БВС
Б	Горизонтальный полет	2	Силы тяжести и тяги равны, скорость равна нулю
В	Вертикальный набор высоты	3	Свободное вращение винта за счет набегающего потока
Г	Режим авторотации	4	Вертикальная составляющая тяги равна весу, горизонтальная — лобовому сопротивлению

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 15

Прочитайте текст и установите последовательность. Установите правильную логическую последовательность действий оператора при выборе способа решения профессиональной задачи по мониторингу протяженного объекта.

Действия:

- А. Анализ метеоусловий и ограничений по массе полезной нагрузки
- Б. Выбор типа БВС (самолетного или вертолетного типа) и расчет центровки
- В. Определение требуемой дальности и продолжительности полета
- Г. Выполнение полетного задания и оценка полученных данных

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

Задание 16

Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Что является первопричиной возникновения индуктивного сопротивления крыла БВС в полете?

- А) Трение воздуха о поверхность профиля крыла
- Б) Перетекание воздуха через законцовки крыла из зоны повышенного давления в зону пониженного
- В) Достижение критического угла атаки
- Г) Сжимаемость воздуха на больших скоростях

Ключи к оцениванию:

Вариант 2

№ задания	Верный ответ	Критерии
1	А-3, Б-4, В-2, Г-1	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
2	А, Г, В, Б	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
3	в)	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
4	А, Б, В	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
5	Эталон: Подъемная сила образуется из-за разности статического давления над и под профилем крыла. Согласно уравнению Бернулли, скорость потока над выпуклым профилем выше, а статическое давление ниже, чем под профилем. Эта разность давлений создает силу, направленную вверх. При достижении околосвуковых скоростей возникает скачок уплотнения — резкое повышение давления и торможение потока. Это вызывает отрыв пограничного слоя, резкое падение подъемной силы и рост лобового сопротивления (волновой кризис).	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный; 0 б - допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует.
6	А-2, Б-4, В-1, Г-3	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
7	Б, А, В, Г	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
8	б)	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
9	А-3, Б-1, В-4, Г-2	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
10	Б, А, В, Г	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
11	б)	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
12	А, Б, В	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
13	Эталон: Продольная устойчивость — это способность БВС самостоятельно возвращаться к исходному режиму полета после прекращения действия возмущений в продольной плоскости (по тангажу). Она обеспечивается, если центр тяжести (ЦТ) находится впереди фокуса крыла. При смещении ЦТ назад	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный; 0 б - допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ

	(предельно-задняя центровка) запас устойчивости уменьшается, БВС становится менее устойчивым, но более управляемым. При смещении ЦТ вперед (предельно-передняя) устойчивость возрастает, но управляемость падает (возможна нехватка рулей высоты).	отсутствует.
14	А-2, Б-4, В-1, Г-3	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
15	В, Б, А, Г	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.
16	Б	1 б - полное совпадение; 0 б - неверный ответ или его отсутствие.

2.3 Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения (освоенные умения, освоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Освоенные умения: - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации - выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска - оценивать практическую значимость результатов поиска - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач - использовать современное программное обеспечение в профессиональной	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы. Устный опрос во время занятия Выполнение практических занятий;

деятельности - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	
Усвоенные знания:	
- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить - структуру плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте - методы работы в профессиональной и смежных сферах - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности - номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности - приемы структурирования информации - формат оформления результатов поиска информации - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и - программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы; Устный опрос во время занятия; Выполнение практических занятий; Тестирование;

2.4 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы аэродинамики и динамики полета» - дифференцированный зачет, спецификация которого содержится в данном комплекте ФОС. При сдаче дифференцированного зачета могут выносятся теоретические вопросы и задачи.

Обучающиеся допускаются к сдаче дифференцированного зачета при отсутствии задолженностей и выполнении всех видов самостоятельной работы, практических, предусмотренных рабочей программой и тематическим планом дисциплины.

Перечень вопросов к дифференцированному зачету:

1. Беспилотные воздушные суда и требования, предъявляемые к ним.
2. Основные конструкции беспилотных воздушных судов самолетного типа.
3. Основные конструкции беспилотных воздушных судов вертолетного типа
4. Аэродинамика как наука
5. Использование законов и уравнений по аэродинамике для проведения расчетов
6. Причины возникновения аэродинамических сил на крыле
7. Рассмотрение аэродинамических сил на крыле конкретного типа ВС
8. Этапы полета БВС самолетного типа

9. Знакомство с системами управления самолетом
10. Равновесие, устойчивость и управляемость самолета
11. Равновесие, устойчивость и управляемость самолета
12. Определение САХ и центровки самолета.
13. Особенности аэродинамики и динамики полета БВС вертолетного типа

3 СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЛЕКТА ФОС ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3.1 Критерии оценивания практических работ

- оценка «5» ставится, если:

- свободно применяет полученные знания при выполнении практических заданий;
- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий;
- в письменном отчете по работе правильно и аккуратно выполнены все записи;
- при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, дает точное определение и истолкование основных понятий, использует специальную терминологию дисциплины, не затрудняется при ответах на видеоизмененные вопросы, сопровождает ответ примерами.

- оценка «4» ставится, если:

- выполнены требования к оценке «отлично», но допущены 2 – 3 недочета при выполнении практических заданий и студент может их исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя;
- в письменном отчете по работе делает незначительные ошибки;
- при ответах на контрольные вопросы не допускает серьезных ошибок, легко устраняет отдельные неточности, но затрудняется в применении знаний в новой ситуации, приведении примеров.

- оценка «3» ставится, если:

- практическая работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы;
- в ходе выполнения работы студент продемонстрировал слабые практические навыки, были допущены ошибки;
- в письменном отчете по работе допущены ошибки;
- при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, но в ответе имеются отдельные пробелы и при самостоятельном воспроизведении материала требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя.

- оценка «2» ставится, если:

- практическая работа выполнена не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильных выводов, у студента имеются лишь отдельные представления об изученном материале, большая часть материала не усвоена;
- в письменном отчете по работе допущены грубые ошибки, либо он вообще отсутствует;
- на контрольные вопросы студент не может дать ответов, так как не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы.

3.2 Критерии оценивания самостоятельной работы

Оценка «5» ставится если:

- Студент свободно применяет знания на практике;
- Не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала;
- Студент выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видеоизмененные вопросы;
- Студент усваивает весь объем программного материала;

-Материал оформлен аккуратно в соответствии с требованиями;

Оценка «4» ставится если:

- Студент знает весь изученный материал;
- Отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя;
- Студент умеет применять полученные знания на практике;
- В условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя;
- Материал оформлен недостаточно аккуратно и в соответствии с требованиями;

Оценка «3» ставится если:

- Студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя;
- Предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы;
- Материал оформлен не аккуратно или не в соответствии с требованиями;

Оценка «2» ставится если:

- У студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена; -
- Материал оформлен не в соответствии с требованиями.

3.3 Критерии оценивания тестовых заданий

Тест оценивается по пятибалльной шкале следующим образом:

Стоимость каждого вопроса – 1 балл.

За правильный ответ обучающийся получает 1 балл.

За неверный ответ или его отсутствие баллы не начисляются.

Оценка «5» соответствует 86% – 100% правильных ответов.

Оценка «4» соответствует 73% – 85% правильных ответов.

Оценка «3» соответствует 53% – 72% правильных ответов.

Оценка «2» соответствует 0% – 52% правильных ответов.

3.4 Критерии оценивания дифференцированного зачета

Дифференцированный зачет проводится в письменной форме. Экзаменационный билет, включает в себя два вопроса из теоретической части.

Каждый из двух вопросов оценивается отдельно.

По результатам оценивания двух вопросов оценка соответствует средней.

Оценка ответов на теоретические вопросы производится по пятибалльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным ниже.

Оценка «5» (отлично) ставится если:

- Полно раскрыто содержание материала билета: исчерпывающие и аргументированные ответы на вопросы в билете.
- Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, не требует дополнительных пояснений, точно используется терминология.
- Демонстрируются глубокие знания дисциплины.
- Даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «4» (хорошо) ставится если:

- Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно.
- Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, в изложении допущены небольшие пробелы (неточности), не искажившие содержание ответа.
- Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия.
- При ответе на дополнительные вопросы полные ответы даны только при помощи наводящих вопросов.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится если:

- Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса.
- Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов.
- Демонстрируются поверхностные знания дисциплин специальности; имеются затруднения с выводами.
- При ответе на дополнительные вопросы ответы даются только при помощи наводящих вопросов.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится если:

- Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине, не раскрыто его основное содержание.
- Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов.
- Демонстрирует незнание и непонимание существа экзаменационных вопросов.
- Не даны ответы на дополнительные или наводящие вопросы комиссии.