

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «Оценка качества образования»

Костюк А.В.

20 21 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ОТ АВИАМОДЕЛИ К САМОЛЕТУ. ЧАСТЬ 1»**

НАПРАВЛЕННОСТЬ: ТЕХНИЧЕСКАЯ

Уровень: вводный (ознакомительный)

Возраст обучающихся: от 14 лет

Срок реализации: 8 недель

г. Москва

2021 год

Авторы-составители:

Костюк Александр Витальевич – кандидат военных наук, доцент, генеральный директор ООО «Оценка качества образования»

Ефремов Игорь Николаевич – кандидат технических наук, доцент, генеральный директор ООО «ЭКСПЕРТИЗА. АНАЛИТИКА. СОПРОВОЖДЕНИЕ»

Раздел 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность (профиль) программы: техническая.

Уровень: вводный (ознакомительный).

Дополнительная общеразвивающая программа «**От авиамодели к самолету. Часть 1**» (далее – Программа) разработана в соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденным приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 №196; положениями Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»; Федеральным Законом РФ от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (в редакции Федерального закона от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся») (далее – 273-ФЗ); Приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 г. № 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196» и другими нормативно-правовыми документами, регламентирующими деятельность в области реализации программ подобного рода.

Актуальность программы. Изобретение человеком ЛА (летательных аппаратов) — это, пожалуй, одно из самых великих изобретений человечества. Теперь летать умеют не только птицы и боги, но и простые люди! С чего все это началось? Как человек покорил себе небо? Что позволят самолетам и ракетам лететь ввысь? Все это узнает каждый слушатель данного курса. Более того, наш курс рассчитан и на тех, у кого авиация может стать будущей профессией. Вы узнаете основы с чего начинается авиация - авиамоделизм, а также сформируете представление о том, чем живет и дышит современная авиация.

Оригинальность и новизна. Программу отличает авторский стиль и подход к подаче материала, новые методические идеи.

Образовательная деятельность по дополнительной общеобразовательной программе направлена на профессиональную ориентацию обучающихся (построена с опорой на профессиональные требования и стандарты в области проектирования и конструирования авиационной техники, механических конструкций, систем и агрегатов

летательных аппаратов); создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, профессионального самоопределения и творческого труда обучающихся и удовлетворение иных образовательных потребностей и интересов обучающихся, не противоречащих законодательству Российской Федерации, осуществляемых за пределами федеральных государственных образовательных стандартов и федеральных государственных требований.

Цель: приобретение знаний по основным принципам полета; основным задачам истории и перспективам развития авиации, а также принципам работы основных систем самолетов и авиамоделей.

Задачи:

Обучающие: формировать базовые представления по истории развития авиации, авиамоделирования и авиаконструирования, основы конструкторского мышления; расширять кругозор.

Воспитательные: способствовать формированию ценностного отношения к истории, науке и технике, труду.

Развивающие: развивать интерес и мотивировать к изучению авиамоделирования и авиаконструирования, точных наук; мотивировать к выбору специальности и образовательной организации для получения профессионального образования.

Планируемые результаты обучения:

В результате обучающиеся будут

знать: основы аэродинамики; физики полета; историю конструкций летательных аппаратов (ЛА); закон сохранения импульса; основные элементы конструкции ЛА и двигателей; классификацию двигателей; иметь общие представления о истории авиации;

уметь: изготавливать простые авиамодели;

владеть: основными принципами изготовления модели самолета; методикой тестирования двигателей модели самолета.

Целевая направленность программы: учебно-познавательная (дополняет основные программы) и прикладная (формируются практические навыки и умения в определённой сфере деятельности).

Основная категория обучающихся: обучающиеся средних и старших классов общеобразовательных организаций, возраст - от 14 лет. В то же время программа может быть интересна и взрослым, интересующимся основами авиамоделирования и авиаконструирования.

Форма обучения: заочная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Режим занятий:

Организация, осуществляющая образовательную деятельность по Программе, реализует процесс обучения в заочной форме (полностью с использованием дистанционных образовательных технологий): с помощью, автоматизированной технологической онлайн-платформы «Универсариум», обеспечивающей передачу и обработку информации при опосредованном взаимодействии обучающихся и педагогических работников, а также освоение обучающимися образовательной программы в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Рабочее место обучающегося должно быть оборудовано персональным компьютером с выходом в Интернет и компьютерной периферией: микрофоном, аудиокolonками и (или) наушниками (для аудиоконференций, вебинаров), веб-камерой (для видеоконференций). Доступ к сервисам платформы осуществляется по ссылке <https://universarium.org/>.

Программа является модульной и предусматривает подготовку обучающихся с помощью модулей (модульных курсов) - относительно самостоятельных частей программы, в которых представлена значительная по объему теоретическая и практическая информация по одному из разделов программы.

При реализации образовательного процесса используются следующие **виды учебной деятельности обучающихся**: теоретическая подготовка в ходе изучения видеолекций, самостоятельная работа обучающихся и контроль (тестирование и проверка выполненных заданий).

Курс состоит из 4 разделов (модулей). Рекомендуемая продолжительность изучения раздела (модуля): 2 недели. **Объем**: общая трудоемкость программы – 34 ак.ч.а; продолжительность обучения – 8 недель. Для всех видов занятий устанавливается академический час продолжительностью 45 минут.

При разработке программы учтены следующие аспекты:

- соответствие Программы современным нормативным документам;
- наличие структурно-логических связей между определёнными компонентами Программы (названием, целью, планируемыми результатами, содержанием, оценочными материалами);
- следование компетентностной парадигме образования;
- чёткое определение оценочных средств результатов освоения Программы;
- четкое определение организационно-педагогических условий для реализации конкретной Программы.

Раздел 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Виды занятий. Распределение учебной нагрузки, час			Возможная форма аттестации, контроля	Трудоемкость Всего, час.
		Теоретические занятия	Самостоятельная работа	Контроль		
1.	Модуль 1 - Как человек научился летать?	2,0	6,0	0,5	Тестирование	8,5
2.	Модуль 2 - Почему летает самолет?	2,0	6,0	0,5	Тестирование	8,5
3.	Модуль 3 - Конструкция летательных аппаратов	2,0	6,0	0,5	Тестирование	8,5
4.	Модуль 4 - Сердца летательных аппаратов	2,0	6,0	0,5	Тестирование	8,5
Итого		8	24,0	2	зачет	34,0

2.2. Календарный учебный график

№ п/п	Учебные модульные курсы (модули)	Изучение учебного модульного курса											
		Неделя 1				Неделя 2							
		1-ый день		2-ой день		3-ий день		4-ый день					
1.	Модуль 1 - Как человек научился летать?	Т	К	СР		Т	К	СР		Т	К	СР	К
2.	Модуль 2 - Почему летает самолет?	Т	К	Т	К	Т	К	Т	К	СР	СР	СР	К
3.	Модуль 3 - Конструкция летательных аппаратов	Т	К	СР		Т	К	СР		СР	СР	СР	К

4.	Модуль 4 - Сердца летательных аппаратов	Т К СР	Т К СР	Т К СР	Т К СР	Т К СР	Т К СР	Т К СР	СР К
----	--	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	---------

Выше представлено примерное распределение видов учебных работ (режим занятий обучающийся выбирает самостоятельно).

Условные обозначения:

Т – теоретическая подготовка.

СР – самостоятельная работа обучающихся (в том числе по выполнению практических заданий)

К – контроль знаний, умений.

2.3. Учебная рабочая программа

Раздел (модуль)	Виды учебных занятий (учебных работ), объем в часах	Содержание
Модуль 1 - Как человек научился летать? Краткий обзор первых попыток человека покорить небо. Развитие летательных аппаратов от мифов древнего Египта до воздушных шаров и дирижаблей. Первые попытки построить ЛА тяжелее воздуха. Кто первый полетел? Как создавался первый самолет? Технологический взрыв, связанный с летательными аппаратами в начале XX века. На чем летают в современности? Обзор основных видов ЛА. Куда	Теоретические занятия – 2	Тема 1. Краткая история ЛА и основные принципы полета. Часть 1 <i>Краткий обзор первых попыток человека покорить небо. Развитие летательных аппаратов от мифов древнего Египта до воздушных шаров и дирижаблей.</i> Тема 2. Краткая история ЛА и основные принципы полета. Часть 2 <i>Первые попытки построить ЛА тяжелее воздуха. Кто первый полетел? Как создавался первый самолет? Технологический взрыв, связанный с летательными аппаратами в начале XX века.</i> Тема 3. История развития авиации
	Самостоятельная работа – 6	
	Контроль – 0,5	

<p>летают в современности? Космическая, военная и гражданская авиация. Кто летает в современности? Пилотные и беспилотные ЛА. Изготовление самого первого настоящего самолета. Основные принципы, которые должны соблюдаться при изготовлении самолета. Понятие баланса.</p> <p>Цель: узнать историю летательных аппаратов (ЛА); научиться делать простые модели.</p>		<p><i>На чем летают в современности? Обзор основных видов ЛА. Куда летают в современности? Космическая, военная и гражданская авиация. Кто летает в современности? Пилотные и беспилотные ЛА.</i></p> <p>Тема 4. Как собирают авиамодели <i>Изготовление самого первого настоящего самолета. Основные принципы, которые должны соблюдаться при изготовлении самолета. Понятие баланса.</i></p> <p>Вопросы для обсуждения: Что послужило стимулом стремительного развития ЛА в начале XX века?</p>
<p>Модуль 2 - Почему летает самолет?</p> <p>Какие силы заставляют летать нечто, что тяжелее воздуха? Почему двигатель тянет вперед, а не вверх, но самолет не падает? Что такое аэродинамика и как ее используют в авиастроении. Современные технологии моделирования аэродинамических процессов. Испытание самолетов на земле. Турбулентность. Способы понимания и моделирования турбулентных процессов. Влияние</p>	<p>Теоретические занятия –2 Самостоятельная работа – 6 Контроль – 0,5</p>	<p>Тема 1. Принципы полета. <i>Какие силы заставляют летать нечто, что тяжелее воздуха? Почему двигатель тянет вперед, а не вверх, но самолет не падает?</i></p> <p>Тема 2. Роль аэродинамики при создании ЛА <i>Что такое аэродинамика и как ее используют в авиастроении</i></p> <p>Тема 3. Цифровое моделирование аэродинамических процессов <i>Современные технологии моделирования аэродинамических процессов.</i></p> <p>Тема 4. Испытания в аэродинамической трубе <i>Испытание самолетов на земле.</i></p>

<p>турбулентности на полет. Что нужно знать «на практике» из аэродинамики для создания авиамоделей.</p> <p>Цель: понимание физики полета и основ аэродинамики.</p>		<p>Тема 5. Что такое турбулентность <i>Турбулентность. Способы понимания и моделирования турбулентных процессов. Влияние турбулентности на полет.</i></p> <p>Тема 6. Аэродинамика для моделиста <i>Что нужно знать «на практике» из аэродинамики для создания авиамоделей</i></p> <p>Вопросы для обсуждения:</p> <p>Как вы считаете, мешает или помогает турбулентность летать?</p>
<p>Модуль 3 - Конструкция летательных аппаратов</p> <p>История развития конструкций самолетов.</p> <p>Различные типы конструкций. Их преимущества и недостатки. Основные виды конструкций современных авиамоделей. Задачи, стоящие перед авиамоделистами.</p> <p>Инновационные разработки в этой области. Основные виды конструкций современных самолетов. Вызовы, стоящие перед авиаконструкторами.</p> <p>Инновационные разработки в этой области.</p> <p>Цель: понимание основ авиаконструирования.</p>	<p>Теоретические занятия – 2</p> <p>Самостоятельная работа – 6</p> <p>Контроль - 0,5</p>	<p>Тема 1. Различные классификации ЛА. <i>Какие существуют летательные аппараты. Как разобраться в мире летательной техники? Различные классификации ЛА.</i></p> <p>Тема 2. Основные агрегаты и части самолета <i>Из чего состоит самолет. Основные части самолета. Крыло, фюзеляж, оперение, шасси. Основные узлы и агрегаты.</i></p> <p>Тема 3. Классификация по форме крыла и схеме оперения и шасси <i>Основные виды конструкций современных самолетов. Вызовы, стоящие перед авиаконструкторами. Инновационные разработки в этой области.</i></p> <p>Вопросы для обсуждения:</p> <p>Каким может быть максимальный размер самолета?</p>

<p>Модуль 4 - Сердца летательных аппаратов</p> <p>Развитие двигателей ЛА. История создания первых двигателей. Задачи, стоящие перед конструкторами двигателей. Основные элементы двигателей. Основные системы и подсистемы двигателей. Характеристики и свойства двигателей. Проблемы, которые могут возникать с двигателями. Диагностика и устройство. Оптимизация двигателей.</p> <p>Цель: узнать историю развития и принципы работы авиационных двигателей.</p>	Теоретические занятия – 2	Тема 1. Эволюция механизмов движения
	Самостоятельная работа – 6	<i>Развитие двигателей ЛА. История создания первых двигателей. Задачи, стоящие перед конструкторами двигателей.</i>
	Контроль – 0,5	<p>Тема 2. Развитие авиационных двигателей</p> <p><i>Основные типы двигателей. Двигатель внутреннего сгорания. Реактивные и турбореактивные двигатели. Электродвигатель.</i></p> <p>Тема 3. Реактивные, ракетные, ядерные и прямоточные двигатели</p> <p><i>Основные элементы двигателей. Основные системы и подсистемы двигателей. Характеристики и свойства двигателей.</i></p> <p>Тема 4. Гиперзвуковые и электроракетные двигатели.</p> <p><i>Проблемы, которые могут возникать с двигателями. Диагностика и устройство. Оптимизация двигателей.</i></p> <p>Тема 5. Современные технологии при производстве и исследовании двигателей</p> <p><i>Современный технологии в производстве двигатели. Литография, фрезеровка ЧПУ. Новые материалы.</i></p> <p>Тема 6. Демонстрация работы реактивного двигателя.</p> <p><i>Испытания малого реактивного двигателя. Характеристики и температура.</i></p> <p>Тема 7. Двигатели авиамоделей.</p>

		<p><i>Современные двигатели авиамodelей.</i> <i>Особенности малых двигателей.</i> <i>Двигатели для авиамodelьного спорта.</i></p> <p>Вопросы для обсуждения: В чем преимущество звездообразного двигателя?</p>
--	--	--

Раздел 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценка качества освоения Программы проводится в форме внутреннего мониторинга качества образования в ходе аттестации обучающихся.

Аттестация осуществляется в ходе тестирования по каждому модулю и оценки выполненных заданий.

Контрольно-измерительные материалы (КИМ) для текущей и итоговой аттестации разработаны в виде наборов тестовых вопросов. Количество и качество тестовых вопросов по модулю отражает его программное содержание и обеспечивает полный и глубокий текущий контроль усвоения учебного материала слушателем.

КИМ курса

Вопросы к модулю 1

Тема 1.

1. Выберите среди названных летальных аппаратов тот, который тяжелее воздуха:

А) дирижабль

Б) вертолет

В) аэростат

Тема 2.

1. Решение какой проблемы позволило использовать самолеты в различных областях применения?

1) Проблемы устойчивости

2) Проблемы безопасности

3) Проблемы дороговизны материалов

Тема 3.

1. Кто впервые перелетел Ла-Манш на самолете?

1) Луи Блерио

2) Уилбур Райт

3) Адер Клемент

Тема 4.

Какие преимущества пенопласта как материала для авиамоделирования?

1. Простота в работе

2. Прочность

3. Легкость

Вопросы ко всему модулю:

1. На каких принципах полета устроены воздушные суда, перевозящие людей?

1) Баллистический

2) Ракетодинамический

3) Аэростатический

4) Аэродинамический

2. Понимание какого принципа позволило продвинуться в создании летательных аппаратов тяжелее воздуха?

1) То что для полета необходимо делать крылья машущими, как у птиц

2) То что для полета необходимо добавить аппарату оперение

3) То что для полета необходимо делать неподвижное крыло

3. На каком принципе полета был совершен первый удачный полет человека (в истории западной цивилизации)?

1) Баллистический

2) Ракетодинамический

3) Аэростатический

4) Аэродинамический

4. Кто первый запатентовал идею самолета с неподвижным крылом?

1) Отто Лилиенталь

2) Джордж Кейли

3) Альфонсо Пеноут

5. Почему не полетел самолет Можайского?

1) Была выбрана неудачная конструкция

2) Были выбраны слишком тяжелые материалы

3) В то время не было двигателей, способных развивать необходимую мощность

6. Кто впервые совершил полет на ЛА тяжелее воздуха?

1) Отто Лилиенталь

2) Братья Райт

3) Альфонсо Пеноут

7. Кто создал первый самолет, на котором совершен удачный полет?

1) Александр Можайский

2) Братья Райт

3) Отто Лилиенталь

8. В каком году был совершен перелет через Ла-Манш?

1) 1905

2) 1909

3) 1913

4) 1919

9. Аэродинамическая схема, при которой у летательного аппарата органы продольного управления (оперение) расположены впереди крыла, называется:

А) Параллель

Б) Лодка

В) Утка

10. Почему на заре развития авиации гидросамолеты были самыми быстрыми?

1) На них не нужно было ставить тяжелое шасси

2) Благодаря более эффективному охлаждению в поплавках гидросамолетов

3) Потому что считалось, что над водой летать безопаснее

Вопросы к модулю 2

Тема 1

1. Какого принципа полета не существует?

1) Баллистический

2) Аэростатический

3) Ракетодинамический

4) Гидродинамический

Тема 2

1. Исаак Ньютон вывел формулу, согласно которой коэффициент подъемной силы зависит от квадрата синуса угла атаки. В каких случаях эта формула находит экспериментальное подтверждение?

1) На низких скоростях

2) На любых скоростях

3) На скоростях около скорости звука

4) На скоростях, сильно превышающей скорость звука

Тема 3

1. Что делают инженеры-исследователи, если результаты численного моделирования не совпадают с результатами физического эксперимента?

- 1) **Изменяют модель турбулентности**
- 2) Изменяют конструкцию, так, чтобы результаты совпадали
- 3) Отказываются от физического эксперимента
- 4) **Изменяют параметры моделирования**

Тема 4

1. Из каких характерных элементов состоит аэродинамическая труба?

- 1) **Аэродинамическое сопло**
- 2) **Спрямяющая решетка**
- 3) Кабина пилота
- 4) Термостат

Тема 5

1. Кто ввел понятие «турбулентность»?

- 1) Лилиенталь
- 2) Жуковский
- 3) Бернулли
- 4) **Леонардо да Винчи**

Вопросы к модулю.

1. Какие основные силы действуют на планер во время полета?

- 1) **Подъемная сила**
- 2) **Сила притяжения**
- 3) **Сила лобового сопротивления воздуха**
- 4) Сила Архимеда
- 5) Сила тяги

2. Какие основные силы действуют на воздушный шар во время полета?

- 1) Подъемная сила
- 2) **Сила притяжения**
- 3) **Сила сопротивления воздуха**
- 4) **Сила Архимеда**
- 5) Сила тяги

3. Какие основные силы действуют на ракету во время полета?

1) Подъемная сила

2) Сила притяжения

3) Сила лобового сопротивления воздуха

4) Сила Архимеда

5) Сила тяги

4. Какие основные силы действуют на самолет во время полета?

1) Подъемная сила

2) Сила притяжения

3) Сила лобового сопротивления воздуха

4) Сила Архимеда

5) Сила тяги

5. Аэродинамическое качество...

1) определяет необходимую тягу для создания заданной подъемной силы

2) определяет зависимость лобового сопротивления от скорости

3) определяет дальность свободного планирования в зависимости от высоты запуска

4) определяет отношение массы ЛА к грузоподъемности

6. Что такое «поляр»?

1) Зависимость подъемной силы от угла атаки

2) Зависимость подъемной силы от скорости ЛА

3) Зависимость лобового сопротивления от угла атаки

4) Зависимость лобового сопротивления от скорости ЛА

7. Что такое «критический угол атаки»?

1) Максимальный угол атаки, который может создать самолет

2) Угол атаки, при котором подъемная сила максимальна

3) Угол атаки, при котором происходит срыв потока и самолет становится неуправляемым

4) Угол атаки, при котором летчик теряет ориентацию в пространстве

8. Что такое аэродинамический фокус самолета?

1) Центр масс самолета

2) Центр давления обтекающего потока

3) Точка, относительно которой создается максимальный момент сил при отклонении крыла

4) Точка, относительно которой не возникает момент сил при отклонении крыла

9. Для устойчивости фокус самолета должен...

- 1) совпадать с центром масс самолета
 - 2) впереди центра масс самолета
 - 3) сзади центра масс самолета**
 - 4) под центром масс самолета
10. При испытаниях в аэродинамической трубе важно учитывать
- 1) Законы подобия**
 - 2) Поправки на ветер в лаборатории
 - 3) Отличие температуры воздуха в лаборатории

Вопросы к модулю 3

Тема 1.

1. Какой у дирижабля принцип полёта?

Выберите правильный ответ из предложенных:

- аэродинамический;
- ракетодинамический;
- аэростатический;**
- баллистический.

2. Какой у вертолёт принцип полёта?

Выберите правильный ответ из предложенных:

- ракетодинамический;
- аэростатический;
- аэродинамический;**
- баллистический.

3. Какой у ракеты принцип полёта?

- баллистический;
- аэростатический;
- ракетодинамический;**
- аэродинамический.

4. Какой у спутника принцип полёта?

- ракетодинамический;
- аэростатический;
- баллистический;**
- аэродинамический.

Тема 2.

1. Где расположены элероны?

Выберите правильный ответ из предложенных:

- на стабилизаторе;
- на фюзеляже;
- **на крыле;**
- на киле.

2. Где расположены рули высоты?

Выберите правильный ответ из предложенных:

- на крыле;
- на фюзеляже;
- **на стабилизаторе;**
- на киле.

3. Где расположен руль направления?

Выберите правильный ответ из предложенных:

- на стабилизаторе;
- на фюзеляже;
- **на киле**
- на крыле.

Тема 3.

1. Сколько видов схем шасси бывает?

Выберите правильный ответ из предложенных:

- 2;
- 4;
- **5;**
- 6.

2. Сколько видов опорных элементов шасси бывает?

Выберите правильный ответ из предложенных:

- 5;
- 10;
- **15;**
- 20.

Вопросы ко всему модулю:

1. Чем отличается пилотируемый летательный аппарат от непилотируемого?

Выберите правильный ответ из предложенных:

- на пилотируемом летательном аппарате нет лётчика;
- **на пилотируемом летательном аппарате есть лётчик;**

- на непилотируемом летательном аппарате есть лётчик.

2. К какой классификации по назначению относится самолёт Ту-134?

Выберите правильный ответ из предложенных:

- военный;
- транспортный;
- **пассажирский;**
- сельскохозяйственный.

3. К какой классификации по назначению относится самолёт Ан-225?

Выберите правильный ответ из предложенных:

- военный;
- пассажирский;
- **транспортный;**
- сельскохозяйственный.

4. К какой классификации по назначению относится самолёт Як-38?

Выберите правильный ответ из предложенных:

- транспортный;
- пассажирский;
- **военный;**
- сельскохозяйственный.

5. Какой самолёт разрабатывался специально для транспортировки космического челнока «Буран»?

Выберите правильный ответ из предложенных:

- Ан- 124;
- Ан-12;
- **Ан-225;**
- Ан-2.

6. Какой самолёт пожарного назначения?

Выберите правильный ответ из предложенных:

- Як- 130;
- Миг-23;
- **Ве-200;**
- Су-34.

7. Сколько крыльев у этого самолёта?



Выберите правильный ответ из предложенных:

- два;
- три;
- одно;**
- четыре.

8. Этот самолёт называется



Выберите правильный ответ из предложенных:

- моноплан;
- парасоль;
- биплан;**
- полиплан.

9. Сколько крыльев у этого самолёта?



Выберите правильный ответ из предложенных:

- одно;
- три;
- два;**
- четыре.

10. Каких крыльев по форме в плане не бывает?

Выберите правильный ответ из предложенных:

- круглых;
- кольцевых;

- **квадратных;**

- обратной стреловидности.

11. Бывают ли самолёты с двумя фюзеляжами?

Выберите правильный ответ из предложенных:

- не бывают;

- **бывают;**

12. Какое максимальное количество двигателей было использовано на самолёте?

Выберите правильный ответ из предложенных:

- 6;

- 8;

- **10;**

- 12.

13. На каком самолёте максимальное количество двигателей?

Выберите правильный ответ из предложенных:

- В-52;

- Ан- 225;

- **В-36;**

- Ту- 154.

Вопросы к модулю 4

Тема 1.

1. Что такое удельный вес двигателя?

1) Отношение мощности самолета к его массе

2) Отношение массы двигателя к его мощности

3) Отношение массы двигателя к массе самолета

4) Отношение массы двигателя к развиваемым им мощностью

Тема 2.

1. Чаще всего в авиации применяются поршневые двигатели с...

1) двумя цилиндрами

2) тремя цилиндрами

3) четырьмя цилиндрами

4) восьмью цилиндрами

Тема 3.

1. Чем ракетный двигатель отличается от реактивного?

1) На ракету возможно установить только ракетный двигатель.

2) В ракетном двигателе не используется реакция горения

3) Ракетный двигатель сконструирован для работы в безвоздушной среде

4) Ракетный двигатель более тяжелый чем реактивный

Тема 4.

1. В чем конструктивная особенность гиперзвуковых двигателей?

- 1) В таких двигателях воздух тормозится до малых скоростей
- 2) Эти двигатели делают из более жаростойких материалов
- 3) В таких двигателях воздух тормозится до больших скоростей
- 4) Эти двигатели делают из более прочных материалов

Тема 5.

1. В каких областях авиации используются реактивные двигатели малой мощности?

- 1) Авиамоделизм**
- 2) Беспилотные летательных аппаратах**

- 3) Полеты легких спутников
- 4) Малые двигатели для стабилизации самолетов

Тема 6.

1. В чем преимущества литографических методов изготовления деталей перед фрезеровальными?

- 1) Большая точность изготовления
- 2) Большая скорость производства

3) Возможность создания деталей, которые невозможно сделать фрезеровкой

- 4) Возможность использования более современных материалов

Тема 7.

1. Какие двигатели используются в авиамodelьном спорте в классе «воздушный бой»?

- 1) ДВС
- 2) Реактивные двигатели
- 3) Ионные двигатели

Вопросы ко всему модулю:

1. Первый двигатель, который поднял самолет в воздух, был...

- 1) паровым двигателем
- 2) резиномоторным двигателем
- 3) реактивным двигателем

4) двигателем внутреннего сгорания

2. В чем преимущество реактивного двигателя перед двигателем внутреннего сгорания?

- 1) Меньший удельный вес**

2) Большая мощность

3) Позволяет использовать реактивный принцип полета

4) Большая экономичность

3. В чем преимущество реактивного способа создания тяги перед винтовым?

1) Реактивная тяга экономичнее винтовой тяги

2) Реактивная тяга позволяет достигать около- и сверхзвуковых скоростей

3) Самолет, летающий на реактивной тяге, является более маневренным

4) Самолет, летающий на реактивной тяге, является более надежным

4. Как человечество впервые использовало реактивный способ создания воздушной тяги?

1) Для создания боевых ракет

2) Для создания реактивных самолетов

3) Для создания космических ракет

4) Для создания фейерверков

5. Для чего в реактивном двигателе используется компрессор?

1) Для создания давления в цилиндрах двигателя

2) Для нагнетания давления в сопле

3) Для охлаждения двигателя

4) Для приведения во вращение воздушный винт, если он используется

6. Какой двигатель нагнетает давление с помощью торможения воздуха?

1) Реактивный

2) Ракетный

3) Прямоточный

7. Какой главный недостаток прямоточных двигателей?

1) Он очень сложен и дорогостоящ

2) Такой двигатель не эффективен при больших скоростях

3) Такой двигатель не эффективен при маленьких скоростях

4) Такой двигатель развивает маленькую мощность

8. Почему невозможно летать на гиперзвуковых скоростях на обычных реактивных двигателях?

1) Из-за резкого торможения воздух нагревается так, что начинает ионизироваться

2) Не хватает мощности обычных двигателей

3) Обычные двигатели начинают разрушаться

9. Какой еще способ разгона отделяющегося тела используется кроме газодинамического?

1) Гидродинамический

2) Ионный

3) Ядерный

4) Механический

10. Для каких задач используются ионные двигатели?

1) Для двигателей малой мощности в космической авиации

2) Для двигателей большой мощности в космической авиации

3) Для запуска боевых ионных ракет

4) Для самолетов, летающих в ионосфере

**Раздел 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ И
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

4.1. Информационно-методическое обеспечение модулей

Основная литература курса:

1. Авиамоделирование / О. К. Гаевский. – М.: Книга по Требованию, 2017. – 356с.
2. Краснов Н. Ф. Аэродинамика. Основы теории. Аэродинамика профиля и крыла. Часть 1. – М.: Издательство Ленанд, 2018. – 496 с.
3. Краснов Н. Ф. Аэродинамика. Часть 2: Методы аэродинамического расчета. – М.: Издательство «Едиториал УРСС», 2021. – 414 с.
4. Кривень С. М. Динамика полета. Расчет летно-технических характеристик самолета. – СПб.: Издательство «Лань», 2020. – 192 с.
5. Накамура К. Почему самолеты летают. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 136 с.
6. Никитин В. В. Инновационное авиамоделирование для начинающих. Часть 2. – Ростов-на-Дону, 2016. - 62 с.

Дополнительная литература и интернет-ресурсы для самостоятельного изучения:

1. Аэродинамика летательных аппаратов: Учебник для вузов по специальности «Самолетостроение» / Г.А. Колесников, В.К. Марков, А.А. Михайлюк и др.; Под ред. Г.А. Колесникова. – М.: Машиностроение, 1993. – 544с.
2. Аэромеханика самолета: Динамика полета: Учебник для авиационных вузов / А.Ф. Бочкарев, В.В. Андреевский, В.М. Белоконов и др.; Под ред. А.Ф. Бочкарева и В.В. Андреевского. 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1985. – 360с.

3. Аэромеханика: Учеб. для студентов вузов / В.М. Гарбузов, А.Л. Ермаков, М.С. Кубланов, В.Г. Ципенко. – М.: Транспорт, 2000. – 287 с.
4. Бабаев Н., Гаевский О., Кудрявцев С., Микиртумов Э., Хухра Ю. Авиационный моделизм. – М.: ДОСААФ, 1956
5. Голубев Ю. А. Юному авиамоделисту. — М.: Просвещение, 1979.
6. Голубев Ю. А., Камышев Н.И. Юному авиамоделисту. – М.: Просвещение, 1979
7. Ермаков А. М. Простейшие авиамодели. – М.: Просвещение, 1984
8. Зуев В. П., Камышев Н. И., Качурин М. В., Голубев Ю. А. Модельные двигатели. – М.: Просвещение, 1973.
9. История конструкций самолётов в СССР // Вадим Борисович Шавров. История конструкций самолётов в СССР 1938-1950 гг. — М.: Машиностроение, 1994.
10. Киселев Б. А. Модели воздушного боя. – М.: ДОСААФ, 1979.
11. Лебединский М. Лети, модель. – М.: ДОСААФ, 1970.
12. Литература энциклопедического и исторического направлений по теме «Авиация» - <http://www.pilot-club.ru/avia.php>
13. Мараховский С. Д., Москалев В. Ф. Простейшие летающие модели. – М.: Машиностроение, 1989.
14. Никитин А. П., Баканов Е.А. Основы авиации. – М.: Транспорт, 1984.
15. Никитин Г. А., Баканов Е. А. Основы авиации: Учебник для вузов гражданской авиации. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1984. – 261с.
16. Павлов А. П. Твоя первая модель. – М.: ДОСААФ, 1979.
17. Смирнов Э. П. Как сконструировать и построить летающую модель. – М.: ДОСААФ, 1973.

Модуль является структурной единицей модульного курса. Рабочее время модуля (время работы над каждым модулем для слушателя курса) составляет 8,5 академических часов.

В процессе обучения слушателям по каждому модулю предоставляются учебно-методические, практические, информационные и инструктивно-методические материалы, необходимые для освоения Программы. Состав контента модуля включает: видео-лекцию, графическую презентацию и другой интерактивный контент, визуализирующий содержание модуля, материал для самостоятельного изучения тех или иных аспектов темы, тесты для контроля усвоения материала модуля.

Типовой состав модуля представлен в таблице:

№п/п	Вид занятий	Длительность академ. час.	Примечание
1.	Лекция (видео-лекция)	2	Лекция имеет основной задачей введение в проблематику, обзор теоретического материала, содержит методические рекомендации по литературе и выполнению заданий. Видео-лекция сопровождается мультимедийными материалами. При формировании содержания лекции выделены смысловые блоки продолжительностью до 20 мин.
2.	Самостоятельная работа	6	Задача самостоятельной работы – усвоение основного теоретического материала и изучение дополнительной литературы по темам модуля, представленной преподавателем. Возможные виды деятельности обучающегося: 1. Деятельность со словесной основой (работа с литературой, образовательными ресурсами): Самостоятельная работа с учебником, электронными образовательными ресурсами (ЭОР). Поиск информации в электронных справочных изданиях: электронной энциклопедии, словарях, в сети Интернет, электронных базах и банках данных. Отбор и сравнение материала из нескольких источников (образовательный ресурс сети Интернет, ЭОР, текст учебника, текст научно-популярной литературы). Подготовка выступлений и докладов с использованием разнообразных источников информации. Составление с помощью различных компьютерных средств обучения плана, тезисов, резюме, аннотации, аннотированного обзора литературы и др. 2. Деятельность с практической основой (практическая работа): Выполнение практических заданий по теме, работ практикума. Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных. Моделирование, конструирование, проектирование и др. 3. Деятельность на основе восприятия образа: Анализ графиков, таблиц, схем. Анализ проблемных учебных ситуаций. Просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов.
3	Прохождение тестирования по результатам изучения частей модуля	0,5	Тестирование базируется на вопросах, обозначенных в лекции и в дополнительной литературе.
	ИТОГО, время работы над модулем	8,5	

Информационное обеспечение:

Электронные образовательные ресурсы (видеолекции, иллюстративные и графические материалы компьютерных презентаций) по модулю подготовлены к размещению на платформе Универсариум.

Консультационная поддержка слушателей в ходе реализации образовательной программы осуществляется в дистанционном формате.

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Требования к компьютерному оборудованию и каналам связи

Требования к среде

1. Операционная система Windows 7, Windows 8 / 8.1, Windows 10 или новее; Mac OS 10.5 или новее; Linux, включая Ubuntu, Debian, RedHat, CentOS 6+ и другие
2. Экран с диагональю не менее 15”;
3. Процессор с тактовой частотой 1,6 ГГц или выше;
4. Оперативная память 1 Гб или выше;
5. Свободное дисковое пространство не менее 200 МБ;
6. Минимальное разрешение дисплея по горизонтали 1024 точек;
7. Минимальное разрешение по вертикали 768 точек;
8. Глубина цвета дисплея 16 бит (65536 цветов) или выше;
9. Звуковая карта 16 бит, совместимая с ОС (для аудио сопровождения);
10. Браузеры Google Chrome версия 80 и выше; Mozilla Firefox 80 и выше; Microsoft Edge 80 и выше; Safari (Mac) версия 10.0 и выше.

Общие требования:

1. Колонки, наушники или встроенный динамик – для того, чтобы слышать голос преподавателя.

Для программ с использованием вебинаров

1. Требования к каналам связи:

Односторонняя аудиоконференция (обучаемые слушают преподавателя)	30KBit/s (для передачи звука с качеством 11KHz)
Многосторонняя аудиоконференция	N*30 KBit/s (где N – число одновременно открытых аудиоканалов, т.е. общающихся одновременно людей)
Трансляция видео	от 32 до 256 KBit/s (в зависимости от качества видео – устанавливается в настройках). Для многосторонней

2. Требования к настройкам безопасности сети:

Для обмена данными система использует протокол RTMP. Для работы с системой необходимо, чтобы пользователь имел доступ к порту 8088 сервера, при этом для данного направления должен быть разрешен TCP-трафик.

В случае запрета доступа к порту 8088 или TCP-трафика, подключение происходит по протоколу RTMPT (протокол использует туннелирование – перевод всего трафика в HTTP), работающего на порту 8089.

3. Дополнительные требования:

1. Гарнитура (наушники и микрофон) – для участия в аудиоконференции.
2. Веб-камера - для тех, кто хочет, чтобы Ваше изображение могли видеть другие участники вебинара.

4.3. Преподавательский состав

Для проведения занятий по программе привлекаются специалисты, в сферу профессиональных и научных интересов которых входят вопросы как сферы бизнеса и предпринимательства, так и вопросы содержательного и методического обеспечения образовательного процесса и/или имеющие опыт педагогической работы.

Авторский коллектив	Сведения об авторах
Авторы-составители	<p>Александр Витальевич Костюк – кандидат военных наук, доцент, генеральный директор ООО «Оценка качества образования»</p> <p>Игорь Николаевич Ефремов – кандидат технических наук, доцент, генеральный директор ООО «ЭКСПЕРТИЗА. АНАЛИТИКА. СОПРОВОЖДЕНИЕ»</p>

ПРОШЕНО И ПРОПУМЕРОВАНО

) листов

Генеральный директор

Общества с ограниченной ответственностью «Оценка
качества образования»

(А. В. Костюк)

