



МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЛИЦЕЙ «СОЗВЕЗДИЕ» № 131» ГОРОДСКОГО ОКРУГА САМАРА

ПРИНЯТО
на заседании
педагогического совета
протокол №9
от 07.03.2023



КОНЦЕПЦИЯ ИНЖЕНЕРНОГО КЛАССА АВИАСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОФИЛЯ

Создана на основании
методических рекомендаций
по созданию инженерных классов
авиастроительного профиля
в общеобразовательных организациях
субъектов Российской Федерации

Концепция проекта разработана в соответствии
Дорожной картой создания и обеспечения
функционирования «инженерных классов»
по профилю «авиастроение»
в Самарской области в 2023 году

Самара, 2023

СОДЕРЖАНИЕ КОНЦЕПЦИИ

Введение

Создание и функционирование профильных инженерных классов авиастроительного профиля является перспективным направлением в области развития промышленной отрасли Российской Федерации, поскольку позволит обеспечить углубленную подготовку обучающихся по базовым естественно-научным дисциплинам и дополнительным общеразвивающим программам, а также создать условия для профориентации обучающихся с целью их последующего поступления в профильные инженерные вузы и по завершении обучения – трудоустройства в организации авиастроительного профиля, в том числе организации оборонно-промышленного комплекса (ОПК).

В основе концепции инженерных классов авиастроительного профиля в муниципальном бюджетном общеобразовательном учреждении «Лицей «Созвездие» № 131» городского округа Самара (далее – МБОУ Лицей «Созвездие» № 131 г.о. Самара) лежит модель инженерного образования, которое реализуется на базе специализированных профильных классов через основные и дополнительные программы в области конструирования различных авиационных систем, цифровых и производственных технологий (современные методы проектирования летательных аппаратов, авиамоделирование, 3D-моделирование, программирование и пилотирование беспилотных летательных аппаратов, композиционные материалы и др.), а также внеучебную деятельность (экскурсии, мастер-классы, лекции и другие мероприятия от индустриальных партнёров).

Функционирование инженерных классов авиастроительного профиля позволит обучающимся МБОУ Лицей «Созвездие» № 131 г.о. Самара развить дополнительные физико-математические и инженерно-технические компетенции, обеспечит их опытом проектной работы и пониманием перспективных задач авиационной отрасли, что позволит достичь необходимого уровня подготовки для продолжения обучения в ведущих профильных университетах и дальнейшей работы в индустрии.

1. Тезаурус

Академические партнеры – образовательные организации среднего профессионального и высшего профессионального образования, использующие свои ресурсы в рамках сетевого взаимодействия по профилю Проекта с целью формирования в регионе контингента абитуриентов, профессионально ориентированных на поступление по программам инженерно-технической направленности путем реализации мероприятий внеучебной деятельности, соответствующих профилю Проекта.

Базовый региональный вуз – образовательная организация высшего образования, основной целью которой являются координация и реализация деятельности по созданию и функционированию инженерных классов авиастроительного и/или судостроительного профилей.

Внеурочная деятельность – образовательная деятельность, осуществляемая в формах, отличных от классно-урочной, и направленная на достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы в рамках реализации федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС).

Внеучебная деятельность – образовательная деятельность, осуществляемая в формах, отличных от классно-урочной, дополняющая учебную деятельность мероприятиями программы воспитания, основной целью которых является решение задач воспитания, социализации, развития интересов обучающихся и их профессионального самоопределения.

Индустриальные партнеры – предприятия-стейкхолдеры, использующие свои

ресурсы, в том числе в рамках сетевого взаимодействия, с целью формирования в регионе контингента будущих специалистов в авиационной и судостроительной отраслях.

Инженерные классы – формат обучения в профильном классе общеобразовательной организации, содержание которого соответствует проекту инженерных классов профиля, разработанному флагманским вузом, предусматривающий углубленное изучение профильных предметов («физика», «математика», «информатика»), обучение по дополнительным общеобразовательным программам и программам курсов внеурочной деятельности, определенных содержанием учебных программ инженерных классов, а также организацию внеучебной деятельности с участием в рамках сетевого взаимодействия базового регионального вуза, академических и промышленных партнеров.

Инфраструктурный лист – функциональные и (или) технические требования к оснащению инженерного класса, а также количество средств обучения, включая оборудование, мебель и расходные материалы.

Общеобразовательная организация-участник Проекта (ОО-УП) – общеобразовательная организация, которая включена в перечень организаций, реализующих соответствующие образовательные программы авиационного и судостроительного профилей в рамках деятельности по созданию и функционированию инженерных классов авиационного и судостроительного профилей.

Проект создания и функционирования инженерных классов (Проект) – стратегическая образовательная инициатива, целью которой является организация эффективной предпрофессиональной подготовки обучающихся за счет интеграции лучших практик общего и дополнительного образования, внеурочной и внеучебной деятельности, погружения в передовые программы индустрии, что обеспечивает высокое качество учебного процесса и формирование высокой мотивации обучающихся, позволяющей им в дальнейшем реализовать себя в инженерной деятельности в компаниях промышленных партнеров.

Проектная деятельность – деятельность обучающихся, направленная на получение проектного результата, обеспечивающего решение прикладной задачи и имеющего конкретное выражение, осуществляемая путем организации тьютором самостоятельной учебно-познавательной деятельности обучающихся на всех этапах реализации проекта.

Региональный координатор – специалист РОИВ в сфере образования, который курирует процесс создания и функционирования инженерных классов авиационного и/или судостроительного профиля, отвечает за взаимодействие между ИРПО и Участниками Проекта (ОО-УП, базовым региональным вузом, академическими и промышленными партнерами).

Сетевое взаимодействие – взаимодействие нескольких организаций, обеспечивающее возможность освоения обучающимся образовательной программы с использованием ресурсов этих организаций, а также, при необходимости, с использованием ресурсов иных организаций, осуществляемая в соответствии с договором о сетевой форме реализации образовательной программы.

Субъект РФ-участник Проекта – субъект Российской Федерации, на территории которого создаются и функционируют инженерные классы.

Участники Проекта – организации, задействованные в Проекте создания и функционирования инженерных классов авиационного и судостроительного профилей, в том числе флагманский вуз, ОО-УП, базовый региональный вуз, промышленные партнеры и иные организации.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Институт развития профессионального образования» (ФГБОУ ДПО ИРПО) – федеральный оператор реализации Проекта создания и функционирования инженерных классов.

Флагманский вуз – образовательная организация высшего образования, являющаяся разработчиком проекта инженерного класса авиастроительного или судостроительного профиля, а также функцией которого является регулярный анализ и актуализация тематик профильных общеобразовательных программ и дисциплин, реализуемых ОО-УП. В рамках создания инженерных классов авиастроительного профиля функцию флагманского вуза выполняет федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет) (МАИ (НИУ)).

2. Актуальность и обоснование создания инженерных классов

Проект создания инженерных классов авиастроительного профиля реализуется в обеспечение решения задач, предусмотренных подпунктами «г», «д» пункта 19 Основ государственной политики в области развития оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу, утвержденных Указом Президента Российской Федерации от 23 февраля 2017 № 91, и в соответствии с пунктами 65, 66 Плана мероприятий по реализации в 2021 - 2024 годах Основ государственной политики в области развития оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу, утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 сентября 2021 г. № 2750-р, предусматривающий комплекс мероприятий по привлечению молодых специалистов в организации ОПК и закреплению их в этих организациях и по популяризации и повышению привлекательности работы в организациях ОПК путем развития технического творчества школьников, поскольку позволит обеспечить углубленную подготовку школьников по базовым естественно-научным дисциплинам, а также создать условия для профориентации школьников для их последующего трудоустройства в организации оборонно-промышленного комплекса (далее – ОПК).

Необходимость реализации Проекта обусловлена его актуальностью на различных уровнях, в частности:

- **федеральный уровень** актуальности Проекта определяется посланием Президента РФ В.В. Путина Федеральному собранию, в котором четко указывается на необходимость привлечения материальных и кадровых ресурсов для обеспечения высокого уровня образования населения, в том числе, через инженерные общеобразовательные организации.

- **региональный уровень** актуальности проекта предусматривает решение проблем регионов РФ в области ранней профориентации подрастающего поколения для сокращения кадрового дефицита субъектов по инженерным и техническим специальностям. Подобный дефицит подтверждается данными социологических исследований. Кроме того, проект может быть распространен среди других регионов Российской Федерации для развития ранней профориентации молодежи;

- **локальный уровень** актуальности проекта определяется запросом учащихся и родителей (законных представителей) на дополнительное образование в области физико-математического и инженерно-технического цикла, что может быть подтверждено высоким спросом на внеурочную деятельность и дополнительное образование данной направленности, которое реализуется в общеобразовательной организации.

3. Цели и задачи Проекта

Цель Проекта: создание непрерывной системы подготовки кадров для авиационной отрасли благодаря формированию эффективной профильной предпрофессиональной образовательной среды посредством интеграции общего и дополнительного образования, привлечения во взаимодействие промышленных партнеров, вовлечения обучающихся в естественно-научную учебную и внеучебную деятельность для формирования у них инженерных технологических и цифровых компетенций и построения осознанной образовательной и профессиональной траектории в области авиастроения с дальнейшим трудоустройством в компании промышленных партнёров.

Задачи Проекта:

- реализация практико-ориентированного обучения с погружением обучающихся инженерных классов в технологическую и инженерную среду;
- применение и развитие современных педагогических технологий, цифровых сервисов и инструментов обучения, методов организации проектной и исследовательской деятельности обучающихся с использованием лабораторных комплексов и высокотехнологичного оборудования;
- привлечение обучающихся общеобразовательных организаций к выполнению совместных научно-технических проектов в области авиационных систем с базовым региональным вузом и промышленным партнером;
- поиск и отбор талантливых и мотивированных обучающихся, оказание им поддержки в профессиональном развитии.

Реализация проекта приведет к:

- увеличению охвата и вовлеченности обучающихся в непрерывную систему подготовки кадров для авиационной отрасли;
- знакомству обучающихся с профессиями в области авиастроения и требованиями к ним;
- формированию у обучающихся мотивации к построению осознанной образовательной траектории и выбору профессиональной деятельности в области авиастроения;
- развитию инженерных, технологических и цифровых компетенций у обучающихся.

Целевая аудитория Проекта: обучающиеся ОО-УП, их родители и педагоги.

4. Ожидаемые результаты:

- сформирована система профориентации в целях опережающего кадрового развития авиационной отрасли.
- создана и эффективно функционирует система выявления и развития талантов, в том числе для последующей целевой подготовки на авиастроительных предприятиях.
- сформирована мотивация обучающихся к осознанному выбору профессий в области науки, технологий и инноваций в рамках авиастроительного профиля.
- обеспечено получение обучающимися новых востребованных на рынке труда цифровых компетенций.
- освоены учащимися инженерных классов технологические и цифровые компетенции, а также навыки проектной, творческой и исследовательской деятельности.
- повышен престиж инженерного и авиастроительного образования в Российской Федерации.
- заключены соглашения о взаимодействии между МБОУ Лицей «Созвездие» № 131 г.о. Самара, ПОО и вузами

5. Схема взаимодействия ОО с Участниками проекта



Целевая организационно-правовая модель реализации инженерных классов

Проект планируется реализовывать на уровне основного общего и среднего общего образования в МБОУ Лицей «Созвездие» № 131 г.о. Самара в сотрудничестве с Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» и АО «Авиакор – авиационный завод».

6. Период реализации и нагрузка обучающихся в рамках Проекта

6.1. Обоснование периода реализации Проекта

Обучение на базе инженерных классов авиастроительного профиля предлагается реализовывать с 7 по 9 класс. Далее обучение продолжат обучающиеся поступившие в 10 класс технологического профиля.

Для достижения поставленных целей Проекта предлагается реализовать комплексный подход, включающий в себя профессиональную ориентацию и предпрофессиональную подготовку обучающихся, реализуемую путем преподавания:

- Дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Инженер авиастроительного профиля» в количестве 350 академических часов. Период реализации: 3 года (7-9 класс);

- Учебного предмета «Индивидуальный проект» в количестве 35 академических часов. Период реализации: 1 год (10 класс);

- Дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «БАС» в количестве 70 часов

Период реализации: 2 года (10-11 класс)

- И дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в области авиационных систем и IT-технологий в соответствии с потребностями и интересами

обучающихся, запросами родителей (законных представителей) несовершеннолетних обучающихся.

Изучаемые направления

Направление/класс	Авиамоделирование	Беспилотные авиационные системы (БАС)	3-D моделирование и 3-D печать	Производственные технологии, композитные материалы	Программирование БАС
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Инженер авиастроительного профиля»					
7 класс	✓	✓	✓	-	-
8 класс	✓	✓	✓	-	-
9 класс	✓	✓	✓	-	-
Учебный предмет «Индивидуальный проект»					
10 класс	-	✓	-	-	✓
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «БПЛА»					
10 класс		✓			✓
11 класс		✓			✓

Количество часов и продолжительность обучения, а также практико-ориентированный формат обучения, позволяет последовательно сформировать индивидуальную образовательную траекторию каждого обучающегося.

С 5 по 11 класс обучающиеся изучают практически все направления, связанные с разработкой, созданием и управлением летательного аппарата, включая простейшие модели метательных планеров, созданные ими собственноручно, в дальнейшем происходит постепенное усложнение конструкции, добавление силовой установки (резиномоторного двигателя, двигателя внутреннего сгорания и т.д.), добавление элементов управления аэродинамическими поверхностями, установка электронных гироскопов, GPS, изучение пилотирования как мультироторных систем, так и схем типа «планер», «самолет». Итогом обучения у обучающихся становится разработка и изготовление экспериментальной модели летательного аппарата с применением аддитивных и композитных технологий.

Практические навыки и теоретические знания, полученные в инженерном классе, направлены на формирование у обучающихся системного мышления инженерных и цифровых компетенций еще до поступления в профильные вузы, что в дальнейшем позволит направить творческий потенциал обучающихся на разработку новых решений, устройств, изделий, с полным пониманием всего технологического процесса изготовления.

6.2. Нагрузка обучающихся

6.2.1. Учебные предметы

Учебные предметы, которые преподаются в МБОУ Лицей «Созвездие» № 131 г.о. Самара на углубленном уровне: «Математика» (2-11 класс), «Физика» (7-11 класс) «Химия» 7-9 класс, «Информатика» (10-11 класс).

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Инженер авиастроительного профиля»:

- 7 класс - 70 ак. часов за учебный год (2 ак. часа в неделю);
- 8 класс - 70 ак. часов за учебный год (2 ак. часа в неделю);
- 9 класс - 70 ак. часов за учебный год (2 ак. часа в неделю).

Учебный предмет «Индивидуальный проект»:

- 10 класс - 35 ак. часов за учебный год (1 ак. часа в неделю);

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «БПЛА»

-10 класс – 35 ак. часов за учебный год (1 ак. часа в неделю);

-11 класс- 35 ак. часов за учебный год (1 ак. часа в неделю);

Также, в рамках Проекта обучающимся может быть предоставлена возможность получения дополнительных знаний и навыков по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам в области авиационных систем и IT-технологий в соответствии с потребностями и интересами обучающихся, запросами родителей (законных представителей) несовершеннолетних обучающихся, а также возможностями каждой конкретной организации, осуществляющей образовательную деятельность.

Учебный план состоит из двух частей:

1. Инвариантная часть (базовые общеобразовательные предметы);

2. Вариативная часть (элективные курсы по выбору обучающихся, обязательные для посещения и предметы из компонента образовательного учреждения).

Учебный план для 7-9 классов ориентирован на 3 – летний нормативный срок освоения образовательных программ основного общего образования. Режим работы по шестидневной учебной неделе определяет максимальный объем учебной нагрузки для 7 класса – 35 часов, 8, 9 классов – 36 часов.

Недельный учебный план 5-9 классов (углубленных) (уровень основного общего образования)

Предметные области	Учебные предметы Классы	Количество часов в неделю		
		7абвг	8абвг	9абвг
Обязательная часть				
Русский язык и литература	Русский язык	4	3	3
	Литература	2	2	3
Иностранные языки	Иностранный язык	3	3	3
Математика и информатика	Алгебра	3+1*	3+1*	3+1*
	Геометрия	2+1*	2+1*	2+1*
	Вероятность и статистика	1	1	1
	Информатика	1	1	1
Общественно-научные предметы	История России	2	2	3
	Всеобщая история			
	Обществознание	1	1	1
	География	2	2	2
Основы духовно – нравственной культуры народов России	Основы духовно – нравственной культуры народов России			
Естественно-научные предметы	Физика	3+1*	3+1*	3+1*
	Химия		3+1*	3+1*
	Биология	2	2	2
Искусство	Музыка	1		

	Изобразительное искусство	1	1	
Технология	Технология	1	1	
Физическая культура и Основы безопасности жизнедеятельности	Основы безопасности жизнедеятельности		1	1
	Физическая культура	2	2	2
Итого		35	36	36
Часть, формируемая участниками образовательных отношений		4	4	4
Естественно-научные предметы	Введение в химию	1*		
Максимально допустимая учебная нагрузка при 6-дневной уч. неделе		35	36	36
Итого		35	36	36

Учебный план 10-11 классов (среднее общее образование)

Технологический профиль ориентирован на производственную, инженерную и информационную сферы деятельности, поэтому в данном профиле для изучения на углубленном уровне выбираются учебные предметы и элективные курсы преимущественно из предметных областей «Математика и информатика» и «Естественные науки».

Профиль: **технологический**

Предметная область	Учебный предмет	Кол-во часов 10а (технологический)		Кол-во часов 11а (технологический)	
		Баз. уровень	Углубл. уровень	Баз. уровень	Углубл. уровень
Русский язык и литература	Русский язык	2		2	
	Литература	3		3	
Родной язык и родная литература	Родной русский язык	-		-	
	Родная русская литература	-		-	
Иностранный язык	Иностранный язык (Английский язык)	3/3		3/3	
Общественные науки	История	2		2	
	Обществознание	2		2	
	География	1		1	
Математика и информатика	Алгебра и начала математического анализа		4		4
	Геометрия		3		3
	Вероятность и статистика		1		1
	Информатика		1/1		1/1
Естественные науки	Физика		5		5
	Химия	1		1	
	Биология	1		1	
Физическая культура, экология и	Физическая культура	3		3	

основы безопасности жизнедеятельности	Основы безопасности жизнедеятельности	1		1	
<i>Индивидуальный проект (ЭК)</i>		<i>I</i>			
Итого часов		34 (13)			
<i>Дополнительные учебные предметы, курсы по выбору обучающихся</i>		3*			
<i>Информатика (эл)</i>		3/3		3/3	

6.2.2. Внеурочная деятельность

Внеурочное объединение обучающихся 7-9 классов «Робоцентр» является частью единого информационно-образовательного пространства МБОУ Лицей «Созвездие» № 131 г. о. Самара и представляет собой внеурочную деятельность обучающихся, направленную на развитие инженерного мышления, формирование устойчивого интереса к предметам научно-технического цикла, развитие способностей к научно-техническому творчеству, конструированию и моделированию, способствующую профессиональному самоопределению обучающихся.

Курсы внеурочной деятельности по **профилю**, проводимые в рамках «Робоцентр»

1. «Математический лабиринт». 7-9 класс
2. «Программирование. Арена дронов». 7 класс
3. «Робототехника». 7-9 класс
4. «Основы программирование на языке Python». 7 класс
5. «Программирование C++». 8-9 класс
6. «3-D моделирование». 7-9 класс

Для 10-11 классов организованы курсы внеурочной деятельности по профилю:

1. «Клуб робототехники»

Кроме того, внеурочная деятельность включает в себя профориентационные мероприятия (экскурсии, мастер-классы, лекции от предприятий технической отрасли и др.) на каждом году обучения.

В дальнейшем планируется проведение профориентационных мероприятий совместно с базовым региональным вузом и индустриальным партнером.

7. Процесс разработки и реализации Проекта

7.1 Этапы разработки и реализации Проекта в МБОУ Лицей «Созвездие» № 131 г.о.

Самара

1) МБОУ Лицей «Созвездие» № 131 г.о. Самара-участник Проекта издает локальный нормативный акт о назначении руководителя (ответственного) за инженерный класс авиастроительного профиля, в задачи которого будет входить курирование деятельности по созданию и функционированию инженерного класса на базе данной общеобразовательной организации.

2) МБОУ Лицей «Созвездие» № 131 г.о. Самара-участник Проекта согласовывает проект (концепцию) создания инженерного класса на своей площадке с Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева».

3) МБОУ Лицей «Созвездие» № 131 г.о. Самара-участник Проекта осуществляет отбор обучающихся согласно алгоритму отбора (п. 8.1.3.2 методических рекомендаций) для обучения в инженерном классе авиастроительного профиля.

4) МБОУ Лицей «Созвездие» № 131 г.о. Самара-участник Проекта совместно с базовым региональным вузом и индустриальным партнером согласовывает инфраструктурный

лист на очередной финансовый год и плановый период для оснащения инженерных классов и утверждает у Субъекта РФ-участника Проекта.

5) РОИВ в сфере образования Субъекта РФ-участника Проекта представляет и утверждает объем средств операционных расходов по статьям расходов на функционирование инженерных классов авиастроительного профиля (в случае если осуществляется бюджетное финансирование).

6) РОИВ в сфере образования Субъекта РФ-участника Проекта представляет информацию об объемах внебюджетных средств, привлекаемых на создание и функционирование инженерных классов (если такие имеются).

7) Заключение соглашения о предоставлении финансирования (субсидии) из федерального бюджета бюджету Субъекта РФ-участника Проекта на создание и функционирование инженерных классов авиастроительного профиля.

8) МБОУ Лицей «Созвездие» № 131 г.о. Самара-участник Проекта осуществляет ремонт помещения (при необходимости).

9) Объявление закупок товаров, работ, услуг для создания инженерного класса авиастроительного профиля.

10) Проведение повышения квалификации педагогических работников Лицей «Созвездие» № 131 г.о. Самара по программам флагманского вуза проекта и (или) базового регионального вуза в очном и дистанционном форматах.

11) Осуществление поставки товаров, работ и услуг.

12) РОИВ в сфере образования Субъекта РФ-участника Проекта совместно с базовым региональным вузом, а также представителями Минпросвещения осуществляет мониторинг по готовности к открытию инженерного класса, а именно проверка ремонтных работ и установка мебели и оборудования.

13) МБОУ Лицей «Созвездие» № 131 г.о. Самара-участник Проекта утверждает программы основного (учебный план, календарно-тематическое планирование) и дополнительного образования, а также расписание на учебный год.

14) Открытие инженерных классов авиастроительного профиля в МБОУ Лицей «Созвездие» № 131

7.2 Контроль за выполнением Проекта

Контроль за выполнением проекта по запуску инженерных классов в МБОУ Лицей «Созвездие» № 131 г.о. Самара выполняется ответственным лицом, назначенным приказом директора.

7.3 Финансирование Проекта: возможные механизмы

- Бюджет РОИВ в сфере образования;
- Финансирование/инвестирование промышленных/академических партнеров Субъекта РФ; -участника Проекта.

8. Участники Проекта

8.1 Флагманский вуз (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет) (МАИ (НИУ))

8.1.1. Функционал флагманского вуза

Основными функциями флагманского вуза являются:

- разработка концепции проекта инженерного класса авиастроительного профиля;
- разработка и предоставление Субъектам РФ-участникам Проекта примерной рабочей программы по учебному предмету «Индивидуальный проект», примерной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Инженер

авиастроительного профиля» и других дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ по направлениям авиамоделирование, беспилотные авиационные системы, 3D-моделирование;

- участие в реализации программ повышения квалификации педагогических работников общеобразовательной организации;
- оказание консультационной и методической поддержки при открытии инженерных классов авиастроительного профиля;
- регулярный анализ и актуализация тематик профильных общеобразовательных программ и дисциплин, реализуемых общеобразовательными организациями.

8.2. Общеобразовательные организации

8.2.1. Функционал МБОУ Лицей «Созвездие» № 131 г.о. Самара-участника Проекта

- назначение руководителя (ответственного) за инженерный класс авиастроительного профиля, в задачи которого будет входить курирование деятельности по созданию и функционированию инженерного класса на базе общеобразовательной организации;
- разработка и согласование проекта (концепции) создания инженерного класса авиастроительного профиля на своей площадке с флагманским вузом;
- набор обучающихся для обучения в инженерном классе авиастроительного профиля;
- совместно с базовым региональным вузом и индустриальным партнером согласовывает инфраструктурный лист на очередной финансовый год и плановый период для оснащения инженерных классов и утверждает у Субъекта РФ-участника Проекта;
- осуществление ремонта помещения;
- закупка товаров, работ, услуг для создания инженерного класса авиастроительного профиля;
- направление предлагаемых педагогических работников инженерного класса авиастроительного профиля на повышение квалификации в флагманский вуз и (или) базовый региональный вуз;
- утверждение программ основного (учебный план, календарно-тематическое планирование) и дополнительного образования, а также расписания на учебный год;
- открытие инженерного класса авиастроительного профиля на своей площадке;
- реализация основных общеобразовательных программ по учебным предметам «Математика», «Физика», «Химия», «Информатика» на углубленном уровне, основной общеобразовательной программы по предмету «Индивидуальный проект», а также дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Инженер авиастроительного профиля»;
- реализация дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ по направлениям авиамоделирование, беспилотные авиационные системы, 3D-моделирование;
- взаимодействие с базовым региональным вузом и индустриальным партнером, в том числе по вопросу организации профориентационных мероприятий (экскурсии на предприятия, мастер-классы на авиационную тематику, лекции от специалистов отрасли и другое).

8.2.2 Потенциальные сотрудники, которые могут быть наделены функционалом преподавателя образовательных программ инженерных классов

Преподавателями инженерного класса могут быть лица, соответствующие критериям Ст. 46 «Право на занятие педагогической деятельностью» Федерального закона № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2022).

Таким образом, преподавателем учебного предмета «Индивидуальный проект» может быть:

- штатный преподаватель МБОУ Лицей «Созвездие» № 131 г.о. Самара, имеющий высшее образование;

Преподавателем дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Инженер авиастроительного профиля» и других дополнительных общеобразовательных программ может быть:

- штатный преподаватель МБОУ Лицей «Созвездие» № 131 г.о. Самара, имеющий высшее образование;

8.2.3 Процесс оформления преподавателей инженерных классов

Трудоустройство преподавателей осуществляется на основании заключения трудового договора между МБОУ Лицей «Созвездие» № 131 г.о. Самара и преподавателем.

8.2.4 Формат оформления преподавателей инженерных классов

Должности:

- учитель (критерии: законченное высшее педагогическое образование, закончены 3 курса в педагогическом университете, законченное высшее не педагогическое образование);

- педагог дополнительного образования (критерии: законченное высшее образование, закончены 2 курса любого вуза по направлению подготовки соответствующему профилю дополнительной общеобразовательной программы);

- тьютор (критерии: закончены 2 курса любого вуза по направлению высшего образования, соответствующего дополнительной общеобразовательной программе).

Формат оформления преподавателей инженерных классов осуществляется в соответствии со штатным расписанием МБОУ Лицей «Созвездие» № 131 г.о. Самара.

Педагоги, работающие по основному месту работы в МБОУ Лицей «Созвездие» № 131 г.о. Самара, выполняют педагогическую деятельность в инженерном классе на условиях совмещения.

Трудоустройство внешних сотрудников общеобразовательных организаций подразумевает введение новой ставки в общеобразовательной организации и заключение трудового договора на должность «Учитель» или на должность «Педагог дополнительного образования» на условиях внешнего совместительства.

Форма оплаты труда преподавателей инженерных классов определяется действующим законодательством.

8.2.5 Вид договора, заключаемый общеобразовательными организациями с преподавателями инженерных классов

- кандидат с законченным высшим образованием – бессрочный трудовой договор;

- кандидат с незаконченным высшим образованием (студент) – срочный трудовой договор (не более срока обучения в вузе или на каждый год).

8.3. Базовый региональный вуз (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»)

8.3.1. Функционал базового регионального вуза в рамках проекта

- Методическое обеспечение реализации основной общеобразовательной программы по учебному предмету «Индивидуальный проект», дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Инженер авиастроительного профиля» и других дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ по направлениям

авиамоделирование, беспилотные авиационные системы, 3D-моделирование на базе инженерных классов авиастроительного профиля.

- Содействие к привлечению преподавателей, в том числе из числа студентов вуза.
- Проведение повышения квалификации преподавателей по дополнительным общеобразовательным программам.
- Содействие в составлении инфраструктурного листа.
- Содействие в установке необходимого оборудования.
- Содействие в организации и проведении профориентационных мероприятий для инженерного класса авиастроительного профиля.

8.4. Индустриальные партнеры

8.4.1. Функционал индустриальных партнеров в рамках проекта

- Содействие общеобразовательной организации в составлении и согласовании инфраструктурного листа.
- Содействие в установке поставляемого оборудования в рамках проекта.
- Организация и проведение профориентационных мероприятий (экскурсии, мастер-классов/лекции от специалистов отрасли на авиационную тематику).

8.4.2. Отбор предприятий-партнеров для участия в Проекте

Отбор индустриальных предприятий-партнеров для участия в Проекте осуществляется на основании следующих критериев:

- Инженерно-техническая направленность деятельности;
- Наличие развитой материально-технической базы, позволяющей осуществлять поддержку при реализации образовательных программ, предусмотренных Проектом.

8.4.3 Перечень потенциальных индустриальных партнеров для участия в Проекте

- АО «Авиакор – авиационный завод»

8.5 Прочие партнеры

Нет

9. Инфраструктура для создания инженерного класса в МБОУ Лицей «Созвездие» № 131 г.о. Самара

9.1. Схема кабинета



Рис. 1

Мебель и оборудование

1 – компьютерные столы	16 – шкаф для хранения незаконченных работ
2 – стол преподавателя	17 – несгораемый шкаф (сейф)
3 – стул	18 – шкаф для хранения материалов
4 – шкаф для литературы	19 – кассетница для хранения листового материала
5 – классная доска, экран	20 – лазерный станок
6 – раковина	21 – фрезерный станок
7,8 – шкаф для хранения инструмента	22 – рабочее место обучающегося
9 – комбинированный станок для обработки древесины	23 – 3D-принтеры
10 – токарный станок	24 – стол для раскроечных работ и работ с композитными материалами
11 – сверлильный станок	25 – стол для работ с вакуумным оборудованием
12 – столярный верстак	26 – вакуумная камера
13 – стол для слесарных работ	27 – стол для 3D-принтеров
14 – шкаф для учебно-наглядных пособий и готовых моделей	28 – стол
15 – стенд для инструмента	29 – 3D сканер
	30 – сушильный шкаф



Рис. 2

9.2. Характеристики помещения инженерного класса

Занятия в рамках программ основного образования и дополнительных общеобразовательных программ инженерного класса авиастроительного профиля будут проводиться в специальном помещении общей площадью 75 квадратных метров, разделенное на 2 зоны (комнаты):

- Чистая зона на 16 рабочих мест с 16-ю персональными компьютерами и одним местом для преподавателя.
- Производственная зона (цех), где расположены станки, 3D-принтеры, 3D-сканеры, оборудование для работы с композитными материалами и др.

Помещение инженерного класса будет укомплектовано согласно СанПиН 2.4.2.2821-10.

Дополнительные рекомендации:

- Наличие в помещении возможности монтажа устройства отведения воздуха наружу (за пределы помещения) от 3D принтера, лазерного станка, фрезерного станка и места работы с композитами производительностью не менее 250 м³ в час (вытяжка купольного типа устанавливается над рабочим местом для устранения возможного неприятного запаха, возникающего в процессе печати вследствие нагрева пластика).
- Наличие в помещении локальной вычислительной сети (кабели проложены в кабель каналах или в стенах (штроба), розетки для подключения, кабели сведены к месту установки сервера для подключения в неуправляемый коммутатор или же подключены к общей локальной сети здания общеобразовательной организации, при наличии таковой).
- Наличие в помещении раковины с горячей и холодной водой.

Требования к электропитанию (не менее):

- Для подключения 3D-принтера, 3D-сканера: 400 Вт.
- Для подключения сервера: 600 Вт.
- Для подключения автоматизированных рабочих мест: 400 Вт для каждого автоматизированного рабочего места.
- Для подключения multifunctional устройства/принтера: 200 Вт.

- Для подключения комбинированного станка для обработки древесины: 2,5 кВт.
- Для подключения токарного станка: 1 кВт.
- Для подключения сверлильного станка: 400 Вт.
- Для подключения лазерного станка: 2,0 кВт.
- Для подключения фрезерно-гравировального станка: 2,2 кВт.
- Для подключения вакуумного оборудования: 400 Вт.
- Для подключения сушильного шкафа: 2,2 кВт.
- Для подключения паяльной станции: 750 Вт.
- Для подключения прочего оборудования (телевизор, интерактивная доска, сетевое оборудование): 200 Вт.
- Для подключения устройства отведения воздуха наружу: 1 кВт.

9.3. Характеристики оборудования

Инфраструктурный лист МБОУ Лицей «Созвездие» № 131 г.о. Самара составляет и согласовывает совместно с базовым региональным вузом и промышленным партнером на основе примерного перечня оборудования и расходных материалов, приведенного ниже, и с учетом имеющегося в общеобразовательной организации оборудования.

Примерный перечень оборудования и расходных материалов. Общий набор оборудования для комплектации инженерного класса

№	Наименование	Количество	Ед. изм.	Техническое описание
1	Мультиметр лабораторный	6	шт	Цифровые мультиметры с измерением истинного среднеквадратичного значения (True RMS) должны иметь шкалу с 6000 отсчетов, большой ЖК-дисплей с подсветкой и питанием от двух батареек 1,5 Вольта формата AA. Приборы предназначены для измерения постоянного и переменного напряжения и силы тока, сопротивления, частоты, температуры, тестирования р-п переходов, измерения коэффициента усиления транзисторов, емкости конденсаторов и прозвонки цепи.
2	Осциллограф	2	шт	Цифровой осциллограф, мультиметр с функцией TrendPlot. Автоматические и курсорные измерения. Синхронизация по длительности импульса и ТВ. Математические функции и БФП. Дисплей TFT, 14,5, 320x234. Цифровой осциллограф,

				<p> мультиметр, TrendPlot, регистратор Оциллограф: 2 канала, полоса пропускания: 60 МГц Частота дискретизации реального времени: до 1 ГГц; эквивалентная частота дискретизации до 50 ГГц Длина памяти 1 МБ на канал (2 МБ при объединении каналов) Автоматические измерения (до 32-х параметров одновременно) и 3 вида курсорных измерений (ΔU, ΔT, режим "слежение") Математика: БПФ, +, -, x, / Синхронизация: по фронту, по длительности импульса, ТВ-синхронизация, по скорости изменения (нарастание/спад), чередующийся запуск (ALT) Интерполяция: Sin X/x, линейная Режим X-Y Цифровые фильтры (ФВЧ, ФНЧ, полосовой, режекторный) Цифровая запись (данные/осциллограммы): TrendPlot - 800 кБ (осциллограф), 1,6 МБ (мультиметр); регистратор - 7 МБ Память: 10 осциллограмм и 20 профилей настроек (запись и вызов) Мультиметр: измерение напряжения, тока, сопротивления, емкости, прозвонка цепи, проверка диодов Компактное исполнение: отдельные клавиши для каждого канала (усиление), развертка, системы синхронизации, мультиметра Автономное батарейное питание (5 ч), цветной ЖК-дисплей (14,5 см) Интерфейсы: USB 2.0 Поддержка подключения внешних USB-накопителей ПО: совместимость MS Windows XP, Vista, 7 (32 </p>
--	--	--	--	---

				bit).
3	Монтажная паяльная станция	13	Шт	<p>Питание: 220 В Напряжение на выходе: 29 В, 10 В, 26 В Потребляемая мощность, Вт: 750 Диапазон рабочих температур паяльника, °С: 200- 480 Диапазон рабочих температур фена, °С: 100-480 Тип нагревательного элемента паяльника: керамический Тип насоса: турбина Скорость потока воздуха: 120 л/мин (максимум) Уровень шума: меньше 45 Дб</p>
4	Дымоуловитель	7	Шт	<p>Легкая конструкция для настольной установки. Наклон в вертикальной плоскости регулируется. Фильтрация испарений происходит через пластину угольного фильтра, расположенную перед решеткой вентилятора. Антистатическое исполнение. Возможно подключение к централизованной системе вентиляции гибким гофрированным воздуховодом диаметром 100 мм. Комплектация Вытяжка-дымоулавливатель; Сменный фильтр Характеристики напряжение питания: 220 В потребляемая мощность: 30 Вт производительность: 0,93 – 1,07 м3/мин раструб 220 x 220 мм общие габариты 30x22x16 см Размеры фильтра: 13x13 мм</p>
5	Лампа – лупа	6	шт	<p>Диаметр линзы, мм: 120 Увеличение, крат: 5 Материал оптики: оптическое стекло Корпус: пластик, металл Источник питания: сеть переменного тока 220 В Дополнительно: длина штатива: 470+470 мм, бестеневая подсветка мощностью 22 Вт Назначение: для чтения/просмотровая</p>

				Конструкция: настольная/на штативе Подсветка: есть
6	Клеевой пистолет	6	Шт	Питание от сети 220В Мощность (Вт) 200 Производительность, г/мин 20 Электронная регулировка температуры нет Диаметр стержня, мм 11 Защита от капель есть Длина клеевого стержня, мм 200
7	Настольная лупа с зажимом для проводов	6	Шт	Настольная лупа с зажимом Кратность лупы: 2.5 Держатель для паяльника: да Диаметр линзы, мм: 60 Количество зажимов: 2
8	Фрезерно-гравировальный станок	1	Шт	Размер рабочей области (X,Y): 300x400 мм Высота рабочей области (Z): 80 мм Максимальная подача холостого хода: 3000 мм/мин Максимальная рабочая подача: 2000 мм/м Структура рабочей поверхности, стандартно: Т-слот Цанговый патрон: ER11 Мощность шпинделя: 1500 Вт Мощность инвертора: 1500 Вт Охлаждение шпинделя: Жидкостное Тип шпинделя базовый: Асинхронный трехфазный Количество осей: x, y, z, c Диаметр шпинделя: 65 мм Датчик высоты заготовки: Контактный Системы аварийной защиты: Кнопка аварийной остановки Разрешение: 0,003125 мм Точность позиционирования ось-Z .: 0,05 мм Точность позиционирования по осям X, Y: 0,05 мм Количество шпинделей: 1 шт. Мотор оси X: Nema23 76mm Привод оси X: ШВП 16 мм Направляющая оси X: Цилиндрические валы 16 мм Мотор оси Y: Nema23 76 мм Привод оси Y: ШВП 16 мм Направляющая оси Y: цилиндр. валы 20 мм Мотор оси Z: Nema23 76

				<p>мм Привод оси Z: ШВП 16 мм Направляющая оси Z: Цилиндрические валы 12 мм Количество концевых датчиков: 3 шт Тип концевых датчиков на Осях X,Y,Z: механические Система управления: USBCNC Управляющий код: G-code Поддерживаемое программное обеспечение: ArtCAM / MasterCAM / SolidCAM / SprutCAM / PowerMill/Type 3 и прочие Порт передачи данных: USB Поддерживаемые операционные системы: USB: Windows XP/7/8/10 (32/64) Электропитание: 220В ± 10% 50HZ Потребляемая мощность (max) : ≈1100/1800 Вт</p>
9	Комбинированный станок для обработки древесины	1	Шт	<p>Напряжение питания 230 В Мощность двигателя 2400 Вт Диаметр пильного диска 250 мм Количество ножей 2 Вес 41 кг Частота вращения строгального вала 3300 мм Мах глубина пропила 92 мм Ширина строгания 250 мм Габариты 800x520x370 мм</p>
10	Токарный станок	1	Шт	<p>Напряжение, В 230 Диаметр обточки над станиной, мм 100 Диаметр обточки над поперечным суппортом, мм 54 Расстояние между центрами, мм 150 Частота вращения шпинделя, об/мин 100 - 3800 Количество скоростей шпинделя бесступенчато Конус шпинделя M14x1 Диаметр проходного отверстия шпинделя, мм 10 Макс. размер резца, мм 8 x 8 Ход поперечного суппорта, мм 50 Пиноль задней бабки M14x1 Ход пиноли задней бабки, мм 23 Мощность двигателя, кВт 0,15 Потребляемая мощность, кВт (S6 40%) 0,26 Тип двигателя Коллекторный</p>

11	Сверлильный станок	1	Шт	Номинальная потребляемая мощность двигателя: 350 Вт Номинальное напряжение питания: 220/50 В/Гц Тип электродвигателя: асинхронный Передача: ремённая Частота вращения шпинделя на холостом ходу: 580, 850, 1220, 1650, 2650 об/мин Число скоростей: 5 Ход шпинделя: 50 мм Посадка патрона: В16 Конус шпинделя: В16 Морзе Диаметр сверления: 1,5 - 13 мм Размер рабочего стола: 160x160 мм Размер опорной базы: 300x190 мм Тиски в комплекте: 2.5" Масса нетто/брутто: 14/15 кг
12	Столярный верстак	2	шт	Тиски есть Высота стола, мм 750 Мах нагрузка на стол, кг 60 Длина рабочего стола, мм 550 Габариты без упаковки, мм 620x560x750 Ширина рабочего стола, мм 620 Основной цвет черный Складной да Регулировка высоты нет
13	Лазерный станок	1	шт	Рабочее поле, мм 400x600 Тип лазерного излучателя СО2 Производитель лазерного излучателя EFR Lasea Модель лазерного излучателя CL-1200 Мощность лазерного излучателя, Вт 60-75 Ресурс лазерного излучателя, ч 3000 при соблюдении условий эксплуатации Линза ø12 Зеркала, мм ø20 Операционная система ПК Windows XP/7/8 Система управления Ruida Программное обеспечение RDworks на русском языке Совместимый графический редактор CorelDraw AutoCAD Photoshop Поддерживаемые форматы PLT, AI, BMP, DST, DXF Точность позиционирования, мм 0.01 Рекомендованная

				<p>скорость гравировки, мм/с 300</p> <p>Рекомендованная скорость резки, мм/с 30</p> <p>Минимальный размер знаков, мм 1*1</p> <p>Метод локализации Лазерный указатель луча Дисплей регулировки мощности</p> <p>Есть Система освещения LED освещение высокой яркости Система удаления дыма Есть</p> <p>Электропитание, В 220V/110V 50/60Hz</p> <p>Рабочая температура, °C 10 °C -35 °C</p> <p>Глубина опускания рабочего стола, мм 0-300</p> <p>Поверхность стола Сотовый стол + комплект ламелей Направляющие оси Y Линейная направляющая 12 мм</p> <p>Направляющие оси X Линейная направляющая 12 мм</p> <p>Подъемный стол Электрический</p>
14	ПК	17	Шт	<p>Экран 16.1" (1920x1080) IPS</p> <p>Процессор Intel Core i5 10300H (4x2.50 ГГц)</p> <p>Память RAM 16 ГБ (2933 МГц), HDD 1000 ГБ, SSD 256 ГБ</p> <p>Видеокарта NVIDIA GeForce GTX 1650 4 ГБ</p> <p>Разъемы USB 3.2 Gen1 Type A x 2, USB 3.2 Gen1 Type-C, выход HDMI,</p> <p>микрофон/наушники Combo, Ethernet - RJ-45</p> <p>Беспроводная связь Wi-Fi 802.11ac, Bluetooth 5.0</p> <p>Емкость аккумулятора 52.5 Вт·ч</p> <p>Время работы от аккумулятора 7.5 ч</p> <p>Операционная система DOS</p> <p>Размеры 370x262.5x23.5 мм</p>
15	Мышь	17	Шт	<p>Интерфейс подключения USB Type A</p> <p>Принцип работы оптическая светодиодная</p> <p>Разрешение оптического сенсора 800 dpi</p> <p>Количество клавиш 3</p>
16	Wi-fi роутер	1	Шт	<p>Подключение к интернету (WAN) внешний модем, Ethernet RJ-45</p> <p>Частотный диапазон устройств Wi-Fi 2.4 ГГц</p> <p>Стандарт Wi-Fi</p>

				802.11 b (Wi-Fi 1), a (Wi-Fi 2), g (Wi-Fi 3), n (Wi-Fi 4) Функции и особенности UPnP AV-сервер, поддержка IPv6, режим моста, режим репитера (повторителя) Скорость портов 100 Мбит/с Макс. скорость беспроводного соединения 300 Мбит/с Поддержка USB-модема Количество LAN-портов 4 Поддержка Mesh Wi-Fi
17	Кабель	1	Шт	Назначение витая пара Разъемы RJ-45 (M) - RJ-45 (M) Особенности позолоченные контакты, малодымный Категория кабеля CAT5e Длина 1 метр
18	Магнитно – маркерная доска	1	Шт	Тип: магнитно-маркерная доска 90*120 см. Форма: прямоугольник Цвет: белый Материал: пластик Кнопки в комплекте: Нет Установка: настенная Лоток для принадлежностей: Да Выдвижная перекладина: Нет
19	Проектор	1	шт	Технология проекции LCD Разрешение проектора 1920x1080 (Full HD) Световой поток 3400 лм Контрастность 16000:1 Тип лампы UHE Функции и параметры изображения коррекция трапецеидальных искажений Беспроводная связь Wi-Fi Разъемы и интерфейсы вход VGA, вход HDMI x 2, вход видео композитный, вход аудио RCA, USB Type-B, USB Type-A Размер изображения от 0.76 до 7.62 м Особенности колонки
20	HDMI-кабель	1	шт	Назначение видео HDMI 3 метра Особенности позолоченные контакты, тканевая оплетка Версия HDMI 2.0

9.4. Характеристики мебели

Приобретаемая мебель будет соответствовать нормам СанПиН

9.5. Характеристики расходных материалов

№	Наименование	Количество	Ед.изм.	Техническое описание
1	Конический однозаходный гравёр DJTOL A1ZJ3.2002	5	Шт	Серия А Обрабатываемый материал Алюминиевые/ Латунные/ Медные сплавы, Бронза, ДСП/ МДФ/ ЛДСП, Сталь, Сталь закаленная, Сталь инструментальная, Сталь легированная, Сталь нержавеющая, Сталь углеродистая, Сталь штамповая Тип инструмента Гравёр Кол-во режущих кромок однозаходные Геометрия Конический Диаметр хвостовика (S), мм 3.175 Общая длина (L), мм 38 Угол 2А° 20 Диаметр резца (Т), мм 0.2
2	GM-4E-D6.0	5	Шт	Обрабатываемый материал Сталь, Сталь нержавеющая, Чугун Рабочий диаметр (D), мм 6 Общая длина (L), мм 50 d, мм 6 Н, мм 16 Количество зубьев 4
3	Фреза	5	Шт	Серия N Обрабатываемый материал ДСП/ МДФ/ ЛДСП, Древесина мягких/ твердых пород Тип инструмента Твердосплавная фреза Кол-во режущих кромок двухзаходные Геометрия Конусная с плоским концом Рабочий диаметр (D), мм 0.5 Рабочая высота (I), мм 25 Диаметр хвостовика (S), мм 6 Общая длина (L), мм 60 Угол 2А° 12.55
4	Фреза спиральная двухзаходная сферическая DJTOL N2QX3.104	5	Шт	Серия N Обрабатываемый материал Акрил (Оргстекло)/ ПВХ/ Поликарбонат/ Полистирол, Алюминиевые/ Латунные/ Медные сплавы, ДСП/ МДФ/ ЛДСП, Древесина мягких/ твердых пород, Пенопласт Тип инструмента Твердосплавная фреза Кол-во режущих кромок двухзаходные Геометрия Сферическая Рабочий диаметр (D), мм 1 Рабочая высота (I), мм 4 Диаметр хвостовика (S), мм 3.175 Общая длина (L), мм 40
5	Фреза компрессионная однозаходная Многофрез MF1FLX4.17	5	Шт	Обрабатываемый материал Акрил (Оргстекло)/ ПВХ/ Поликарбонат/ Полистирол, Гипсокартон, ДСП/ МДФ/ ЛДСП, Древесина мягких/

				твердых пород, Пенопласт, Фанера Тип инструмента Твердосплавная фреза Кол-во режущих кромок однозаходные Геометрия Компрессионная Рабочий диаметр (D), мм 4 Рабочая высота (I), мм 17 Диаметр хвостовика (S), мм 4 Общая длина (L), мм 50
6	Фреза рашпильная кукуруза DJTOL NST615	5	Шт	Серия N Обрабатываемый материал ДСП/ МДФ/ ЛДСП, Древесина мягких/ твердых пород, Печатные платы (текстолит), Стеклотекстолит/ Стекловолокно, Углепластик, Фанера Тип инструмента Твердосплавная фреза Геометрия Кукуруза Рабочий диаметр (D), мм 6 Рабочая высота (I), мм 15 Диаметр хвостовика (S), мм 6 Общая длина (L), мм 45
7	Фреза спиральная двухзаходная по цветному металлу Mnogofrez MFS2LX4.153	5	Шт	Обрабатываемый материал Алюминиевые/ Латунные/ Медные сплавы, Сталь Тип инструмента Твердосплавная фреза Кол-во режущих кромок двухзаходные Геометрия Спиральная стружка вверх Рабочий диаметр (D), мм 1.5 Рабочая высота (I), мм 3 Диаметр хвостовика (S), мм 4 Общая длина (L), мм 40
8	Фреза спиральная двухзаходная по цветному металлу Mnogofrez MFS2LX4.308	5	Шт	Обрабатываемый материал Алюминиевые/ Латунные/ Медные сплавы, Сталь Тип инструмента Твердосплавная фреза Кол-во режущих кромок двухзаходные Геометрия Спиральная стружка вверх Рабочий диаметр (D), мм 3 Рабочая высота (I), мм 8 Диаметр хвостовика (S), мм 4 Общая длина (L), мм 40
9	Цанга ER11-4мм	1	Шт	Сменная цанга для установки инструмента диаметром 4мм
10	Цанга ER11-3мм	1	Шт	Сменная цанга для установки инструмента диаметром 3мм
11	Цанга ER11-6мм	1	Шт	Сменная цанга для установки инструмента диаметром 6мм
12	Набор резцов со сменными твердосплавными пластинами TiN (7 шт; 10 мм) MetalMaster 18335	1	Шт	Набор резцов со сменными твердосплавными пластинами TiN (7 шт; 8 мм)

10. Требования техники безопасности и охраны труда при организации работы в инженерном классе

Локальный нормативный акт будет разработан к началу функционирования инженерного класса

10.1 Инструкция по охране труда при работе с оборудованием в инженерном классе: перед началом работы, во время работы, в аварийных ситуациях, по окончании работы

Локальный нормативный акт будет разработан к началу функционирования инженерного класса

10.2 Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях при работе в инженерном классе

Локальный нормативный акт будет разработан к началу функционирования инженерного класса

11. Ключевые показатели эффективности деятельности инженерных классов

Предлагаемые показатели эффективности

Показатели	7 класс	8 класс	9 класс	10 класс	11 класс
Количество обучающихся инженерного класса, поступивших в профильный вуз (% от учащихся в классе)	-	-	-	-	Не менее 60 % обучающихся
Участие в научно-технических конкурсах, олимпиадах, конференциях (% от учащихся в классе)	30% учащихся	40% учащихся	60% учащихся	60% учащихся	50% учащихся
Победные и призовые места в научно-технических конкурсах, олимпиадах, конференциях (% от принявших участие)	10% учащихся	20% учащихся	30% учащихся	30% учащихся	20% учащихся

Приложения

Приложение 1. Рабочие программы учебных предметов

Приложение 2. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Инженер авиастроительного профиля»

Приложение 3. Рабочая программа учебного предмета «Индивидуальный проект»

Приложение 4. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Авиамоделирование»

Приложение 5. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Беспилотные авиационные системы для начинающих»

Приложение 6. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Беспилотные авиационные системы»

Приложение 7. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы 3D-моделирования в TinkerCad и 3D-печать»

Приложение 8. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-моделирование в SolidWorks и 3D-печать»

Приложение 9. Требования техники безопасности и охраны труда при организации работы в инженерном классе авиастроительного профиля