

Министерство образования Новосибирской области
ГБПОУ НСО «Новосибирский авиационный технический колледж имени Б.С. Галуцака»

УТВЕРЖДАЮ
Директор колледжа
А.В. Брикман
«10» января 2023г

**Дополнительная образовательная программа для детей и взрослых
«Выполнение сборочных операций узлов летательных аппаратов»**

г. Новосибирск, 2023

1. Цели реализации программы

Дополнительная образовательная программа для детей и взрослых направлена на получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности, приобретение новой квалификации по направлению «Выполнение сборочных операций узлов летательных аппаратов».

2. Требования к результатам обучения. Планируемые результаты обучения

Программа разработана в соответствии с:

- профессиональный стандарт «Сборщик клепальщик летательных аппаратов» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 апреля 2017 г. N 384н «Об утверждении профессионального стандарта «Сборщик-клепальщик летательных аппаратов»);
- приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.07.2013 №513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение».

2.1 Требования к результатам освоения программы

В результате освоения дополнительной образовательной программы у слушателя должны быть сформированы компетенции, в соответствии с разделом 2. программы.

В результате освоения программы слушатель должен

знать:

- виды нормативно-технической и производственной документации;
- правила чтения технической и конструкторской документации;
- технологические процессы сборки и разборки узлов и агрегатов ЛА;
- основные сведения о конструкции собираемых узлов и агрегатов, о техническом черчении, допусках, посадках, параметрах обработки поверхностей;
- виды и причины брака при выполнении слесарно-сборочных работ;
- назначение и правила пользования применяемым простым механизированным оборудованием, оснасткой, приспособлениями, слесарными и измерительными инструментами;
- назначение, взаимодействие и конструкцию узлов и агрегатов летательных аппаратов;
- технологические процессы всех видов слесарной обработки материалов;
- назначение и правила пользования простым механизированным оборудованием и инструментом;
- способы контролки, пользование инструментом для контролки;
- виды заклепочных соединений и способы их выполнения;
- правила выбора типа, диаметра и длины заклепок в зависимости от склепанных деталей;
- процесс герметической клепки и сборки авиационных узлов и изделий;
- свойства основных авиационных материалов, применяемых при клепке;
- основные сведения об автоматике и работе клепального оборудования в режиме ручного управления;
- технологический процесс клепки плоских панелей и узлов авиационных изделий;
- виды заклепочных соединений и способы их выполнения; устройство приспособлений, применяемых при клепке;
- методы контроля качества клепки;
- основные методы предупреждения коррозии;
- правила настройки и регулирования контрольно – измерительного инструмента и приборов;
- конструкцию отдельных узлов и агрегатов авиационного изделия.

уметь:

- собирать в не приспособлениях с подгонкой по месту деталей несложных узлов авиационной техники;
- выполнять разметку при сборке авиационных агрегатов;
- выполнение операций подрезки, опиловки, сверления, зенкования и клепки заклепками из алюминиевых сплавов;
- установка авиационных деталей по сборочным отверстиям, по угломеру, шаблону, линейки с креплением устанавливаемых деталей в приспособлениях гладкими штырями, барашками, прижимами, контрольными заклепками и другими фиксаторами;
- сборка агрегатов в приспособлении (и вне),
- установка и подгонка тонких листов обшивок с натягом и внатяг с подштамповкой каркасов и обшивок;
- сверловка и разделка отверстий (развертывание, зенковка, церковка) при сборке деталей;
- окончательная доводка авиационных узлов;
- проводить контрольку резьбовых соединений, пользоваться твистором для контролки;
- клепка «впотай» по поверхностям, в труднодоступных местах;
- клепка заклепками с высоким сопротивлением срезу, взрывными заклепками и заклепками с сердечником;
- выявление и устранение дефектов клепки, влияющих на аэродинамические качества поверхности (выступания закладных головок потайных заклепок, вмятины материала в зоне клепки, общие провалы швов, выпучивание материала и т.д.);
- контроль внешних обводов авиационных агрегатов. Подналадка отдельных сложных узлов и механизмов в процессе работы.

3. Содержание программы

Трудоемкость обучения: 250 академических часов.

Форма обучения: очная

3.1 Учебный план

№	Наименование модулей	Всего, ак. час	В том числе			Форма контроля
			лекции	практ. занятия	сам. работа	
1	2	3	4	5	6	7
1.1	Модуль 1. Культура безопасного труда.	14	8	6	-	Зачет
1.2	Модуль 2. Теоретические основы сборки элементов планера	52	36	16	-	Зачет
1.5	Модуль 3. Сборочных приспособлениях	6	2	4	-	Зачет
1.6	Модуль 4. Типы соединений, применяемых при сборке	22	14	8	-	Зачет
1.7	Модуль 5. Сборка узлов планера самолета	10	4	4	2	Зачет
1.8	Модуль 6. Агрегатная сборка самолета	14	8	4	2	Зачет
1.9	Модуль 7. Применение лазерных центрирующих измерительных систем при сборке самолета	10	2	6	2	Зачет

2.1	Модуль 8. Образование отверстий под заклепки	10	2	6	2	
2.2	Модуль 9. Клепка ударом и прессованием	10	2	6	2	
2.3	Модуль 10. Практические упражнения по выполнению сборочных операций узлов летательных аппаратов	92	-	92	-	Зачет
3.	Квалификационный экзамен: - проверка теоретических знаний; практическая квалификационная работа (демонстрационный экзамен);	10	-	10	-	Дем. экзамен
ИТОГО:		250	78	152	20	

3.2 Учебно-тематический план

№	Наименование модулей	Всего, ак. час	В том числе			Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	Сам. работа	
1	2	3	4	5	6	7
1.1	Модуль 1. Культура безопасного труда.	14	8	6		
1.2.1	Основы безопасного труда и эффективная организация рабочего места в соответствии со стандартами	8	8			
1.2.2	Практическая работа №1 Организовать рабочее пространство	6		6		зачет
1.4	Модуль 2. Теоретические основы сборки элементов планера	52	36	16		
1.4.1	Специфика сборочных работ	2	2			
1.4.2	Технологическое членение планера самолета	2	2			
1.4.3	Организация и этапы сборочных работ	2	2			

1.4.4	Практическая работа №2 Схема членения планера	4		4		зачет
1.4.5	Схемы сборок и цикловые графики в самолетостроении	2	2			
1.4.6	Контурные планера самолета	2	2			
1.4.7	Требования точности при сборке планера	2	2			
1.4.8	Характер соединения элементов планера	2	2			
1.4.9	Практическая работа №3 Последовательно и параллельно - последовательные схемы сборок	4		4		зачет
1.4.10	Способы базирования при сборке	2	2			
1.4.10.1	Сборочная база и ее свойства	2	2			
1.4.10.2	Способы базирования, применяемые при сборке	2	2			
1.4.10.3	Способы базирования при узловой сборке	2	2			
1.4.10.4	Способы базирования при агрегатной сборке	2	2			
1.4.10.5	Способы базирования при стыковке отсеков и агрегатной	2	2			
1.4.10.6	Практическая работа №4 Схема базирования и сборки агрегата	4		4		зачет
1.4.11	Обеспечение взаимозаменяемости в самолетостроении	2	2			
1.4.11.1	Основные особенности связного метода	2	2			
1.4.11.2	Особенности независимого метода увязки	4	4			
1.4.11.3	Особенности метода объемной увязки	2	2			

1.4.11.4	Практическая работа №5 Схема увязки независимым методом	4		4		зачет
1.5	Модуль 3. Сборочные приспособления	6	2	4		
1.5.1	Общие сведения о сборочных приспособлениях	2	2			
1.5.2	Практическая работа №6 Анализ сборочного приспособления	4		4		зачет
1.6	Модуль 4. Типы соединений, применяемых при сборке	22	14	8		
1.6.1	Особенности заклепочных соединений	2	2			
1.6.2	Способы герметизации клепаных швов и изделий	2	2			
1.6.3	Основные сведения о паяных соединениях и припоях	2	2			
1.6.4	Практическая работа №7 Метод клепки: ударный и прессовый	4		4		зачет
1.6.5	Общая характеристика клеевых соединений	2	2			
1.6.6	Общая характеристика резьбовых соединений	2	2			
1.6.7	Общая характеристика сварных соединений	2	2			
1.6.8	Особенности выполнения клеезаклепочных и клеесварных соединений	2	2			
1.6.9	Практическая работа №8 Анализ резьбовых соединений	4		4		зачет
1.7	Модуль 5. Сборка узлов планера	10	4	4	2	

	самолета					
1.7.1	Типы технологических процессов сборки	2	2			
1.7.2	Сборка клепаного лонжерона	2	2			
1.7.3	Практическая работа №9 Анализ типов технологических процессов	6		4	2	зачет
1.8	Модуль 6 Агрегатная сборка самолета	14	8	4	2	
1.8.1	Сборка отъемной части крыла	2	2			
1.8.2	Сборка носового отсека фюзеляжа	2	2			
1.8.3	Сборка отсека фюзеляжа в "упрощенном" стапеле	2	2			
1.8.4	Сборка клепаного элерона	2	2			
1.8.5	Практическая работа №10 Анализ подборок агрегата	6		4	2	зачет
1.9	Модуль 7. Применение лазерных центрирующих измерительных систем при сборке самолета	10	2	6	2	
1.9.1	Применение лазерных центрирующих измерительных систем при сборке самолета	2	2			
1.9.2	Практическая работа №11 Анализ оптика – механических приборов	8		6	2	зачет
2.1	Модуль 8. Образование отверстий под заклепки	10	2	6	2	
2.1.1	Образование отверстий под заклепки	2	2			
2.1.2	Практическая работа №12 Образование отверстий под	8		6	2	зачет

	заклепки					
2.2	Модуль 9. Клепка ударом и прессованием	10	2	6	2	
2.2.1	Клепка ударом и прессованием	2	2			
2.2.2	Практическая работа №13 Клепка ударом и прессованием	8		6	2	зачет
2.3	Модуль 10. Практические упражнения по компетенции	92		92		
2.3	Практические упражнения по компетенции	92		92		зачет
3.	Квалификационный экзамен: - проверка теоретических знаний; практическая квалификационная работа (демонстрационный экзамен);	10		10		Дем.экзамен

3.3 Учебная программа

Тема 1.2 Культура безопасности труда

Лекция 1 Основы безопасного труда и эффективная организация рабочего места

Практическое занятие №1 Организовать рабочее пространство

Практическое занятие №2 Схема членения планера

Лекция 2 Схемы сборок и цикловые графики в самолетостроении

Лекция 3 Контуры планера самолета

Лекция 4 Требования точности при сборке планера

Лекция 5 Характер соединения элементов планера

Практическое занятие №3 Последовательно и параллельно - последовательные схемы сборок

Лекция 6 Способы базирования при сборке

Лекция 7 Сборочная база и ее свойства

Лекция 8 Способы базирования, применяемые при сборке

Лекция 9 Способы базирования при узловой сборке

Лекция 10 Способы базирования при агрегатной сборке

Лекция 11 Способы базирования при стыковке отсеков и агрегатной

Практическое занятие №4 Схема базирования и сборки агрегата

Лекция 12 Обеспечение взаимозаменяемости в самолетостроении

Лекция 13 Основные особенности связного метода

Лекция 14 Особенности независимого метода увязки

Лекция 15 Особенности метода объемной увязки

Практическое занятие № 5 Схема увязки независимым методом

Тема 1.5 Сборочные приспособления

Лекция 16 Общие сведения о сборочных приспособлениях

Практическое занятие № 6 Анализ сборочного приспособления

Тема 1.6 Типы соединений, применяемых при сборке

Лекция 17 Особенности заклепочных соединений

Лекция 18 Способы герметизации клепанных швов и изделий

Лекция 19 Основные сведения о паянных соединениях и припоях

Практическое занятие № 7 Метод клепки: ударный и прессовый

Лекция 20 Общая характеристика клеевых соединений

Лекция 21 Общая характеристика резьбовых соединений

Лекция 22 Общая характеристика сварных соединений

Лекция 23 Особенности выполнения клеезаклепочных и клеесварных соединений

Практическое занятие № 8 Анализ резьбовых соединений

Тема 1.7 Сборка узлов планера самолета

Лекция 24 Типы технологических процессов сборки

Лекция 25 Сборка клепанного лонжерона

Практическое занятие № 9 Анализ типов технологических процессов

Тема 1.8 Агрегатная сборка самолета

Лекция 26 Сборка отъемной части крыла

Лекция 27 Сборка носового отсека фюзеляжа

Практическое занятие № 10 Анализ подборок агрегата

Тема 1.9 Применение лазерных центрирующих измерительных систем при сборке самолета

Лекция 38 Применение лазерных центрирующих измерительных систем при сборке самолета

Практическое занятие № 11 Анализ оптика – механических приборов

Тема 2.1 Образование отверстий под заклепки

Практическое занятие № 12 Образование отверстий под заклепки

Тема 2.2 Клепка ударом и прессованием

Практическое занятие № 13 Клепка ударом и прессованием

Тема 2.3 Практические упражнения по компетенции

Раздел 3. Квалификационный экзамен: - проверка теоретических знаний; практическая квалификационная работа (демонстрационный экзамен);

3.4 Календарный учебный график

Период обучения (дни, недели)*	Наименование модулей
1-5 неделю	Модуль 1. Культура безопасного труда. Модуль 2. Теоретические основы сборки элементов планера Модуль 3. Сборочных приспособлениях Модуль 4. Типы соединений, применяемых при сборке Модуль 5. Сборка узлов планера самолета Модуль 6. Агрегатная сборка самолета
6-10 неделю	Модуль 7. Применение лазерных центрирующих измерительных систем при сборке самолета Модуль 8. Образование отверстий под заклепки Модуль 9. Клепка ударом и прессованием Модуль 10. Практические упражнения по Выполнению сборочных операций узлов летательных аппаратов
*- Точный порядок реализации модулей обучения определяется в расписание занятий	

4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1 Материально – технические условия реализации программы

Наименование помещения	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория	Лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска, флипчарт
Лаборатория, компьютерный класс	Лабораторные и практические занятия, тестирование, демонстрационный экзамен	Оборудование, оснащение рабочих мест, инструменты и расходные материалы – в соответствии с инфраструктурным листом по компетенции Ворлдскиллс

4.2 Учебно-методическое обеспечение программы

- Практика и методика реализации образовательных программ среднего профессионального образования с учетом спецификации стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Производственная сборка изделий авиационной техники»;
- Р.И. Гусева Особенности технологии сборки планера самолета;
- ПИ – 249 Производственная инструкция. Клепка металлических конструкций.

5. Оценка качества освоения программы.

Промежуточная аттестация по программе предназначена для оценки освоения слушателем модулей программы и проводится в виде экзаменов. По результатам любого из видов итоговых промежуточных испытаний выставляются отметки по двухбалльной («удовлетворительно» («зачтено»), «неудовлетворительно» («не зачтено») или четырехбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Итоговая аттестация проводится в форме (демонстрационного экзамена) и проверку теоретических знаний (тестирование).

Модули с описанием работ:

А. Подготовка деталей к сборке собирать в приспособлениях (и вне) с подгонкой по месту деталей несложных узлов авиационной техники.

- Выполнять разметку при сборке авиационных агрегатов
- Выполнение операций подрезки, опиловки, сверления, зенкования и клепки заклепками из алюминиевых сплавов.
- Установка авиационных деталей по сборочным отверстиям, по угломеру, шаблону, линейке с креплением устанавливаемых деталей в приспособлениях гладкими штырями, барашками, прижимами, контрольными заклепками и другими фиксаторами.

В. Определение и простановка недостающих размеров по 3D модели

- Назначать характеристики конкретным материалам (плотность)
- Создавать сборки из деталей трёхмерных моделей
- Создавать сборки конструкций (сборочные единицы)
- Получать доступ к информации из файлов данных
- Моделировать и собирать основные сборочные единицы главной сборки
- Рассчитывать примерное значение всех недостающих размеров

С. D. Предварительная сборка деталей

- Сборка агрегатов в приспособлениях (и вне)
- установка и подгонка тонких листов обшивок с натягом и внакат с подштамповкой каркасов и обшивок.
- Сверловка и разделка отверстий (развертывание, зенковка, цековка) при сборке деталей
- Окончательная доводка авиационных узлов.

Е Окончательная сборка деталей

- Клепка "впотай" по поверхностям, в труднодоступных местах.
- Клепка заклепками с высоким сопротивлением срезу, взрывными заклепками и заклепками с сердечником.
- Выявление и устранение дефектов клепки, влияющих на аэродинамические качества поверхности (выступание закладных головок потайных заклепок, вмятины материала в зоне клепки, общие провалы швов, выпучивание материала и т.д.).
- Контроль внешних обводов авиационных агрегатов.
- Проводить контровку резьбовых соединений, пользоваться твистором для контровки

Ф Выполнение требований КД, соблюдение культуры производства

- Организация и планировка рабочих мест должна обеспечивать рациональный трудовой процесс, высокую производительность труда, качество работы и безопасность.
- поддерживать чистоту и порядок на рабочем месте и производить уборку рабочего места;
- обеспечить сохранность оборудования, инвентаря и технической документации на рабочем месте в надлежащем виде;
- аккуратно складировать детали, заготовки, не допускать захламления рабочего места
- Отсутствие лишних и двойных отверстий. отсутствие механических повреждений деталей и нормалей, отсутствие разворота нормалей, соответствие положения деталей графике чертежа, отсутствие нарушение технологического процесса (рассверливание пакета).

6. Составители программы:

1.Зорин Андрей Андреевич, преподаватель ГБПОУ НСО «Новосибирский авиационный технический колледж имени Б.С. Галушцака».