

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ТУПОЛЕВ»  
АВИАЦИОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

УТВЕРЖДАЮ

Управляющий директор  
АО «Туполев»



К.П. Тимофеев

2024 г.

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ**

Программа переподготовки рабочих  
по профессии 18567  
Слесарь-сборщик летательных аппаратов

Москва  
2024

## Список исполнителей

1. Начальник бюро УПЦ



Козлова О.В.

2. Мастер производственного обучения УПЦ



Семенов Ю.М.

Согласовано

1. Начальник УПЦ



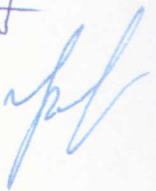
Дружков А.С.

2. Начальник ОКСР



Гужов Е.А.

3. Старший мастер  
производственного обучения УПЦ



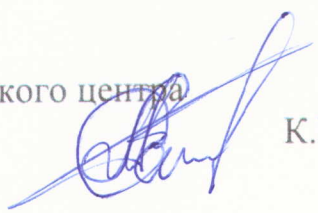
Валентин Г.С.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методического совета АУМЦ-Ту.

Протокол от «11» 04 2024 г. № 6

Председатель методического совета АУМЦ-Ту  О.В. Сенюрин

Директор Авиационного учебно-методического центра  
АО «Туполев»



К.Б. Мещеряков

## Оглавление

Определения.....	4
Сокращения.....	5
Глава 1. Общие положения.....	6
Глава 2. План подготовки.....	14
Глава 3. Тематический план.....	16
Глава 4. Содержание программы подготовки.....	18
Глава 5. Порядок контроля знаний, навыков (умений).....	34
Приложение 1. Оценочные материалы.....	36

## Определения

**Квалификация.** Уровень знаний, умений, навыков и компетенции, характеризующий подготовленность к выполнению определенного вида профессиональной подготовки.

**Модульное обучение.** Способ организации учебного процесса на основе структурирования содержания обучения в автономные организационно-методические блоки (модули), объем которых может варьироваться в зависимости от дидактических целей, что позволяет обеспечить индивидуальную траекторию обучения. Модули могут быть обязательными и элективными (избирательными).

**Образовательная программа.** Комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий и форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, а также оценочных и методических материалов.

**Обучающийся.** Физическое лицо, осваивающее образовательную программу.

**Слушатели.** Лица, осваивающие дополнительные профессиональные программы профессионального обучения.

**Теоретическая подготовка.** Это этап процесса профессиональной подготовки авиационного персонала, имеющий целью приобретение, поддержание и совершенствование знаний по летной эксплуатации воздушных судов в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение профессиональных компетенций.

**Учебный план.** Документ, который определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности и, если иное не установлено Федеральным законом, формы промежуточной аттестации обучающихся.

## Сокращения

АОС	Автоматизированная обучающая система
АУЦ	Авиационный учебный центр
ИОТ	Инструкция охраны труда
ОСТ	Отраслевой стандарт
УПЦ	Учебно-производственный центр
ПИ	Производственная инструкция

## **Глава 1. Общие положения**

### **1.1 Введение**

Настоящая программа направлена на приобретение лицами различного возраста профессиональной компетенции, в том числе для работы с конкретным оборудованием, технологиями, аппаратно-программными и иными профессиональными средствами, получение указанными лицами квалификации по профессии рабочего и присвоение им (при наличии) квалификационных разрядов, классов, категорий по профессии рабочего без изменения уровня образования.

### **1.2 Цель подготовки по профессии**

Целью проведения профессионального обучения по программе переподготовки рабочих является получение новой профессии рабочего с учетом потребностей производства, вида профессиональной деятельности.

### **1.3 Требования к лицу, проходящему подготовку**

- Возраст - старше 18 лет;
- образование не ниже основного общего образования;
- наличие профессии рабочего.

Обучение по данной программе лиц с ограниченными возможностями по здоровью не предусмотрено.

### **1.4 Перечень нормативных правовых актов, устанавливающих требования к лицу, проходящему подготовку**

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ст.73, 74, 79) «Об образовании в Российской Федерации».

Приказ Министерства образования и науки РФ от 02.07.2013 № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение».

Приказ Минпросвещения России от 26.08.2020 № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения».

Профессиональный стандарт 32.010 «Слесарь-сборщик летательных аппаратов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17.07.2021 № 469н.

### **1.5 Документы, подтверждающие прохождение подготовки, выдаваемые лицу в случае прохождения программы подготовки**

Свидетельство о прохождении обучения установленного АУМЦ-Ту образца.

Слушателям, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также слушателям, освоившим часть основной профессиональной программы, выдается справка об обучении или периоде обучения, установленного АУМЦ-Ту образца.

## 1.6 Структура программы

1.6.1 Программа структурно состоит из двух этапов: теоретическое обучение и производственное обучение.

Теоретическое обучение: 158 часов.

Производственное обучение: 192 часа.

Сокращение программы не допускается.

### 1.6.2 Планируемые результаты

#### Перечень профессиональных компетенций (ПК):

Основные виды деятельности	Наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
Сборка узлов, отсеков, панелей, систем летательных аппаратов, проверка и испытание систем, стыковка сопрягаемых поверхностей агрегатов	ПК 1.1 Производить разметку, сборку и установку отдельных узлов и систем летательных аппаратов	<p><b>Практический опыт:</b> подготовка слесарных и измерительных инструментов; подготовка инструментов и приспособлений для разметки; разметка поступивших на сборку деталей в ручную или с применением оснастки и приборов; взаимная подгонка деталей с помощью слесарных инструментов; сборка узла на технологическом крепеже; снятие зажимного устройства</p> <p><b>Умения:</b> сверлить отверстия по разметке; развертывать отверстия; осуществлять подгонку деталей и шабрение; применять конструкторскую, технологическую документацию и электронные модели при выполнении слесарно-сборочных работ</p> <p><b>Знания:</b> порядок сборки и разборки узлов летательных аппаратов по сборочным отверстиям; правила работы с конструкторской, технологической документацией и электронными моделями; методы разметки деталей; правила установки деталей в сборочное положение по разметке; основные сведения о техническом черчении, допусках и посадках, качествах, параметрах шероховатости поверхностей</p>
	ПК 1.2 Выполнять операции по слесарной обработке деталей по 8 – 11 качеству	<p><b>Практический опыт:</b> подготовка слесарных и измерительных инструментов; сверление отверстий в том числе глухих, с точностью по 12-14 качеству; разметка контуров детали по шаблону; нарезание резьбы метчиками в деталях и сборочных единицах; резка, ножовка и опиловка; обработка поверхности наждачным полотном; удаление задигов и забоев</p>

Основные виды деятельности	Наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
		<p><b>Умения:</b> применять СИЗ; применять средства измерения и контроля при выполнении слесарной обработки металлов; применять конструкторскую, технологическую документацию и электронные модели при выполнении слесарных работ; выбирать режущий инструмент для сверления отверстий и нарезания резьбы метчиками в деталях и сборочных единицах; применять при сверлении отверстий пневмо- и электродрели; соблюдать установленную технологической документацией последовательность сверления отверстий и нарезания резьбы; выполнять разметочные операции при выполнении слесарных работ; осуществлять резку и опиловку при выполнении слесарных работ; удалять поверхностные дефекты при выполнении слесарных работ; выполнять слесарные операции по обработке и пригонке деталей с точностью по 12 - 14-му качеству</p> <p><b>Знания:</b> порядок сборки и разборки простых узлов и агрегатов летательных аппаратов; основные сведения о конструкции собираемых узлов и агрегатов летательных аппаратов; виды, назначение и правила использования средств измерения и контроля; виды, назначение и правила использования технологической оснастки при выполнении слесарных работ; основные сведения о техническом черчении, допусках и посадках, качествах, параметрах шероховатости поверхностей; правила чтения конструкторской и технологической документации; правила и последовательность выполнения слесарных работ; виды и причины дефектов при выполнении слесарных работ; основы слесарного дела в объеме выполняемых работ</p>
	<p>ПК 1.3 Производить сборку-разборку и демонтаж узлов летательных аппаратов, отдельных систем и узлов авиационных двигателей, проверку, испытание и отработку систем при стыковке</p>	<p><b>Практический опыт:</b> стыковки и нивелировки агрегатов с обработкой поверхностей и отверстий по 7-10 качествам; устранение дефектов, проверка взаимодействия агрегатов</p> <p><b>Умения:</b> собирать, нивелировать, регулировать и стыковать агрегаты, проверять их взаимодействие; обрабатывать стыкуемые поверхности и отверстия по 7-10 качествам, устранять дефекты; пользоваться точными измерительными приборами, инструментом, тарированными ключами</p> <p><b>Знания:</b> технологические условия на монтаж, обработку, регулировку монтируемых агрегатов; взаимодействие и принцип работы монтируемых агрегатов; сложные общесборочные чертежи; правила</p>



Основные виды деятельности	Наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
	ПК 1.4 Производить сборку узлов авиационных изделий с применением различных методов базирования	<p>пользования точным измерительным инструментом и приборами; устройство стыковочных стендов</p> <p><b>Практический опыт:</b> подготовка слесарных и измерительных инструментов; установка обшивки в приспособление в рабочее положение, фиксация; сверление сборочных отверстий для установки фиксаторов; сверление сборочных отверстий в сопрягаемых деталях; соединение деталей с установкой по сборочным отверстиям элементов фиксации; выполнение отверстий окончательного диаметра в соединяемых деталях крепежными элементами (болтами, заклепками и винтами), в том числе с натягом, установка крепежных элементов; разделение собираемого узла на сборочные единицы; определение базовых деталей в сборочных единицах; сборка по базовой поверхности каждой сборочной единицы</p> <p><b>Умения:</b> применять конструкторскую, технологическую документацию и электронные модели при выполнении работ; устанавливать соответствие параметров сборочных узлов требованиям технологической документации; выполнять сборочные операции с применением необходимой технологической оснастки; применять шаблоны для фиксации обшивки по базовым отверстиям; обрабатывать отверстия с точностью по 8 - 10-му качеству; обеспечивать взаимное расположение и фиксацию собираемых деталей по сборочным отверстиям; устанавливать крепежные элементы при сборке узлов летательных аппаратов; применять средства измерения и контроля при выполнении слесарно-сборочных работ</p> <p><b>Знания:</b> порядок сборки и разборки узлов летательных аппаратов по сборочным отверстиям; правила работы с конструкторской, технологической документацией и электронными моделями; основные сведения о конструкции собираемых узлов и агрегатов; виды, назначение и правила использования средств измерения и контроля; правила эксплуатации пневмо- и электроинструмента, требования охраны труда, применяемые СИЗ; виды, назначение и правила использования технологической оснастки при выполнении слесарно-сборочных работ; методы определения взаимного расположения собираемых деталей; методы выполнения сборочных отверстий в паре конструктивно связанных деталей; правила выбора базовой детали из конструктивно связанных деталей;</p>

Основные виды деятельности	Наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
		<p>порядок установки деталей в процессе сборки; методы установки и снятия фиксаторов; порядок обработки отверстий до требуемого размера для выполнения болтовых и заклепочных соединений, в том числе с натягом; правила установки крепежных элементов в сборочные отверстия; основные сведения о техническом черчении, допусках и посадках, качествах, параметрах шероховатости поверхностей</p>
	<p>ПК 1.5 Осуществлять производство деталей, узлов, агрегатов, элементов бортовой кабельной сети, электросборок и систем летательных аппаратов</p>	<p><b>Практический опыт:</b> соединение сборочных единиц между собой в последовательности, установленной технологическим порядком сборки; подгонка собираемых деталей и узлов; окончательная сборка узлов по базовым поверхностям</p> <p><b>Умения:</b> осуществлять подгонку собираемых деталей и узлов; применять конструкторскую, технологическую документацию и электронные модели при выполнении работ; производить монтаж крышек, люков</p> <p><b>Знания:</b> порядок работы слесарно-сборочным инструментом; виды соединений при сборке узлов по базовым деталям</p>
	<p>ПК 2.1 Выполнять клепальные работы при стапельной сборке авиационных агрегатов</p>	<p><b>Практический опыт:</b> подготовки инструмента, оборудования и оснастки к выполнению работ; закрепление установочных элементов каркаса в сборочном приспособлении; сверление отверстий под заклепки по направляющим отверстиям и по разметке; соединение установленных деталей заклепками и другим крепежом</p> <p><b>Умения:</b> фиксировать детали и узлы в сборочном приспособлении и между собой; пользоваться сборочной оснасткой и инструментом; применять средства измерения и контроля при выполнении слесарно-сборочных работ</p> <p><b>Знания:</b> 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; виды, назначение и правила использования технологической оснастки при выполнении слесарно-сборочных работ; порядок сборки и разборки узлов летательных аппаратов по сборочным отверстиям</p>
<p>ПК 2.2 Выполнять установку деталей летательных аппаратов с последующей клепкой</p>		<p><b>Практический опыт:</b> сборка узлов и агрегатов средней сложности по чертежам и технологиям, установки агрегатов на изделия без нивелировки</p> <p><b>Умения:</b></p>

Основные виды деятельности	Наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
		<p>выполнять все виды слесарной обработки материалов; выполнять отверстия под заклепки и болты; производить соединения деталей заклепками и болтами; осуществлять предварительную сборку отдельных агрегатов летательных аппаратов с креплением на технологические болты; выбирать ручные и механизированные слесарно-сборочные инструменты, и приспособления для сборки узлов летательных аппаратов; выделять базовые детали в сборочных единицах; выполнять соединение деталей при помощи крепежных элементов; осуществлять болтовые соединения с зазором и натягом; стопорить резьбовые соединения</p> <p><b>Знания:</b> конструктивные особенности и устройство авиационных узлов, отсеков, панелей, агрегатов летательных аппаратов; правила работы с конструкторской, технологической документацией, электронными моделями; правила рациональной организации труда на рабочем месте</p>
	<p>ПК 2.3 Выполнять процесс клепки на сверлильно-клепальных автоматах и прессах</p>	<p><b>Практический опыт:</b> применять конструкторскую, технологическую документацию при выполнении работ; выполнять контроль сборочных операций с использованием средств измерений и контроля; обеспечивать правильное сопряжение деталей при их сборке; соединять набор деталей с применением переносной пневмоскобы или переносного пресса</p> <p><b>Умения:</b> Применять элементы технологического крепления при сборке узлов летательных аппаратов; выполнять постановку крепежных элементов; выполнять расклепывание заклепок с применением переносной пневмоскобы или стационарного пресса</p> <p><b>Знания:</b> виды, назначение и правила использования технологической оснастки при выполнении слесарно-сборочных работ; порядок сборки и доработки узлов летательных аппаратов</p>
	<p>ПК 2.4 Выполнять сборку, клепку и ремонт узлов и соединений летательных аппаратов с применением ударной клепки</p>	<p><b>Практический опыт:</b> выполнение отверстий с точностью по 9-му, 10-му качеству; установка крепежных элементов; расклепывание заклепок</p> <p><b>Умения:</b> выполнять сборку и регулировку узлов и агрегатов летательных аппаратов с доводкой внешних обводов и стыкуемых поверхностей; выполнять соединение и крепление деталей узлов летательного аппарата ударным методом клепки; применять измерительные средства при выполнении слесарно-сборочных работ</p>

Основные виды деятельности	Наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
	ПК 2.5 Выполнять сборку и клепку узлов и соединений летательных аппаратов с использованием прессовой клепки	<b>Знания:</b> виды, назначение и правила использования средств измерения и контроля; конструктивные особенности сборочных приспособлений; правила работы с конструкторской и технологической документацией
		<b>Практический опыт:</b> сверление отверстий под заклепки и крепеж с односторонним подходом по направляющим отверстиям и по разметке; соединение деталей заклепками и крепежом с односторонним подходом
		<b>Умения:</b> устанавливать панели с применением заклепок; обеспечить правильное сопряжение деталей при их сборке; соединять конструктивно силовой набор деталей заклепками с применением переносной пневмоскобы или стационарного прессы
		<b>Знания:</b> правила работы переносной пневмоскобой, стационарным прессом; основные сведения о техническом черчении, допусках и посадках, качествах, параметрах шероховатости поверхностей

## 1.7 Организационно-педагогические условия реализации программы

1.7.1 Требования к персоналу АУМЦ-Ту, обеспечивающему реализацию программы:

Преподаватели АУМЦ-Ту должны:

- иметь высшее профессиональное или среднее профессиональное образование;
- повышать квалификацию 1 раз в 3 года;
- знать настоящую программу подготовки, по которой проводят обучение, быть подробно ознакомленными с методами обучения, использованием оборудования и технических средств обучения, требованиями воздушного законодательства, применимыми к осуществляемой деятельности;
- иметь навыки работы с оборудованием и техническими средствами, используемыми при осуществлении обучения;
- обладать необходимой квалификацией в преподаваемой области.

1.7.2 Требования к материально-техническим условиям реализации программы.

Для реализации настоящей Программы АУМЦ-Ту обеспечивает:

- наличие помещений для размещения лиц, осуществляющих обучение;
- наличие помещений для размещения учебного оборудования и проведения учебных занятий (учебные аудитории);

- наличие помещений для хранения учебной литературы, наглядных пособий и технических средств обучения.

### 1.7.3 Требования к аудиториям и средствам обучения.

а) Учебные помещения отвечают следующим требованиям:

- соответствуют санитарным и пожарным нормам для установленного количества слушателей;
- имеют рабочие места для преподавателей и слушателей;
- оборудованы средствами демонстрации иллюстративных материалов (плакаты, классные доски, технические средства обучения и т.д.).

б) Технические средства обучения включают:

- механизированный инструмент и приспособления: пресс пневматический для клепки, машина пневматическая отрезная, машина фрезерная пневматическая с резцом, машина пневматическая шлифовально-зачистная с цангой, сверлильная машина пневматическая, насадка с упором ограничителем глубины зенкования к сверлильной машине пневматической для образования гнёзд под головки заклёпок и винтов;

- режущий инструмент: сверла, зенковки, борфреза, шарошка, зенкера, развертки;

- слесарно-сборочный инструмент: отвертки, струбцины, напильники, гаечные ключи, плоскогубцы, кусачки, зубило слесарное, молоток слесарный, фиксаторы, ключ для фиксаторов;

- измерительный инструмент: калибр-заклепки, калибр-пробки, шаблоны, линейка, штангенциркуль, щупы, индикаторное приспособление.

### 1.7.4 Требования к информационным и учебно-методическим условиям.

Образовательный процесс по данной программе обеспечен необходимыми учебными, учебно-методическими, справочными, печатными и электронными изданиями, учебно-методической документацией и другими материалами.

## Глава 2. План подготовки

### 2.1 Форма подготовки

Подготовка осуществляется по очной форме обучения.

### 2.2 Продолжительность и режим занятий

Общее количество учебных часов: 350 часов

Режимы занятий:

- пять учебных дней в неделю.

Максимальная продолжительность учебного дня: 8 часов.

Примечание:

Для всех видов занятий по теоретической подготовке академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

### 2.3 Этапы подготовки

№	Этапы подготовки	Количество учебных часов
1.	Теоретическое обучение	158
2.	Производственное обучение	192
<b>Итого</b>		<b>350</b>

### 2.4 Перечень разделов и учебных дисциплин

Этап 1. Теоретическая обучение

№	Наименование учебных дисциплин	Всего, часов
<b>1.</b>	<b>Общетеchnическая подготовка</b>	<b>76</b>
1.1	Политика в области качества	4
1.2	Материаловедение	20
1.3	Допуски, посадки и технические измерения	16
1.4	Чтение чертежей	16
1.5	Электротехника и электрооборудование	4
1.6	Безопасность труда, производственная санитария и правила пожарной безопасности	16
<b>2.</b>	<b>Специальная подготовка</b>	<b>80</b>
2.1	Слесарное дело	24
2.2	Оборудование, инструменты и приспособления для узловой и агрегатной сборки	16
2.3	Сведения по конструкции летательных аппаратов	8
2.4	Технологические процессы сборки узлов, панелей, секций и агрегатов	16
2.5	Информационные (бесчертежные) технологии	16
<b>3</b>	<b>Промежуточный контроль знаний</b>	<b>2</b>
<b>Итого</b>		<b>158</b>

## Этап 2. Производственное обучение

№ п/п	Наименование учебных дисциплин	Всего, часов
1	Инструктаж по безопасности труда	8
2	Обучение слесарным операциям	40
3	Ознакомление с оборудованием и приспособлениями для узловой и агрегатной сборки	40
4	Освоение технологических процессов узловой и агрегатной сборки	24
5	Самостоятельное выполнение слесарно-сборочных работ под наблюдением мастера производственного обучения	72
7	Итоговый контроль знаний	8
<b>Итого</b>		<b>192</b>

## Глава 3. Тематический план

### 1. Теоретическое обучение

#### Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование учебных дисциплин, тем	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Форма контроля
<b>1.</b>	<b>Общетехническая подготовка</b>	<b>77</b>	<b>76</b>	-	<b>1</b>
1.1	Политика в области качества	4	4	-	-
1.2	Материаловедение	20	20	-	-
1.3	Допуски, посадки и технические измерения	16	12	-	-
1.4	Чтение чертежей	16	16	-	-
1.5	Электротехника и электрооборудование	4	4	-	-
1.6	Безопасность труда, производственная санитария и правила пожарной безопасности	16	16	-	-
Промежуточный контроль знаний		1	-	-	1/зачет
<b>2.</b>	<b>Специальная подготовка</b>	<b>81</b>	<b>72</b>	<b>8</b>	<b>1</b>
2.1	Слесарное дело	24	24	-	-
2.2	Оборудование, инструменты и приспособления для узловой и агрегатной сборки	16	16	-	-
2.3	Сведения по конструкции летательных аппаратов	8	8	-	-
2.4	Технологические процессы сборки узлов, панелей, секций и агрегатов	16	16	-	-
2.5	Информационные (бесчертежные) технологии	16	8	8	-
Промежуточный контроль знаний		1	-	-	1/зачет
<b>Итого</b>		<b>158</b>	<b>148</b>	<b>8</b>	<b>2</b>

### 2. Производственное обучение

#### Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование учебных дисциплин, тем	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Форма контроля
1	Инструктаж по безопасности труда	8	8	-	-
2	Обучение слесарным операциям	40	-	40	-
3	Ознакомление с оборудованием и приспособлениями для узловой и агрегатной сборки	40	-	40	-
4	Освоение технологических процессов узловой и агрегатной сборки	24	-	24	-



5	Самостоятельное выполнение слесарно-сборочных работ под наблюдением мастера производственного обучения	72	-	72	-
Итоговый контроль знаний		8	-	-	8/квалификационный экзамен
<b>Итого</b>		<b>192</b>	<b>8</b>	<b>176</b>	<b>8</b>

## **Глава 4. Содержание программы подготовки**

### **Теоретическое обучение**

#### **1. Дисциплина «Общетехническая подготовка»**

##### **Тема 1.1. Политика в области качества**

Основные вопросы.

Система менеджмента качества. Цели и задачи политики в области качества. Качество выполнения работ.

Методические рекомендации по проведению занятий.

При проведении занятий изучить цели и задачи политики в области качества.

Перечень методических материалов, пособий, технических средств обучения.

- Презентация: система менеджмента качества;
- Компьютер, АОС, мультимедийная система.

##### **Тема 1.2. Материаловедение**

Основные вопросы.

Основные сведения о металлах, их свойствах. Черные и цветные металлы и сплавы. Железоуглеродистые сплавы. Основные физические, химические и механические свойства металлов.

Чугуны. Основные сведения о производстве чугуна. Серый, белый и ковкий чугун: их механические и технологические свойства и область применения. Маркировка чугуна.

Стали. Основные сведения о способах производства стали. Углеродистые стали, их химический состав, механические и технологические свойства и применение. Маркировка углеродистых сталей. Легированные стали. Механические и технологические свойства и применение. Быстрорежущие стали. Стали с особыми свойствами: жаропрочные, нержавеющие и другие. Маркировка легированных сталей.

Термическая обработка стали и чугуна. Основные виды термической обработки: нормализация, закалка, отпуск; их назначение.

Дефекты закаленной стали. Термическая обработка чугуна. Понятие об обработке холодом.

Химико-термическая обработка стали. Процесс химико-термической обработки и цель ее применения. Виды химико-термической обработки: цементация, цианирование, алитирование, диффузионная металлизация.

Цветные металлы и сплавы. Цветные металлы: медь, олово, свинец, алюминий и его сплавы; их химический состав механические и технологические свойства. Медь и ее сплавы (бронза, латунь). Титановые сплавы, классификация. Сущность и особенности термической обработки титановых сплавов.

Коррозия металлов. Виды коррозии. Потери от коррозии и способы защиты от нее.

Свойства литейных сплавов и специальные способы литья.

Сущность и особенности обработки металлов давлением.

Способы сварки плавлением и давлением. Резка металлов. Пайка металлов.

Электрофизические и электрохимические способы обработки.

Неметаллические материалы. Пластмассы, композиционные материалы, резина, клеевые материалы. Их состав, классификация, основные свойства.

Методические рекомендации по проведению занятий.

При проведении занятий рассмотреть используемые металлы, сплавы и другие материалы в авиастроении, их основные характеристики, способы обработки металлических изделий.

Перечень методических материалов, пособий, технических средств обучения.

- лекции по теме «Материаловедение»;
- Компьютер, АОС, мультимедийная система.

### **Тема 1.3. Допуски, посадки и технические измерения**

Основные вопросы.

Понятие о взаимозаменяемости и стандартизации. Стандарты. Свободные и сопрягаемые размеры. Точность обработки. Номинальные, действительные и предельные размеры.

Допуск. Его назначение и определение. Определение предельных размеров и допусков. Система квалитетов. Зазоры и натяги. Посадки, их виды и назначения. Система отверстия и система вала. Таблица допусков. Обозначение допусков и посадок на чертежах по ОСТ и стандартам.

Шероховатость поверхностей. Классы чистоты поверхностей.

Основы технических измерений. Точность измерения. Факторы, влияющие на точность измерения. Измерительный инструмент.

Штангенциркуль и штангенглубиномер с величиной отсчета по нониусу 0,1- 0,5 мм. Устройство нониуса, отсчет по нему. Приемы измерения.

Микрометр, его устройство, точность измерения. Приемы измерения. Нутромеры и глубиномеры. Правила пользования ими.

Инструмент для проверки и измерения углов: шаблоны, угольники и угломеры. Назначение и приемы пользования ими.

Предельные калибры (скобы и пробки) и их применение. Радиусные шаблоны.

Инструмент для контроля резьбы (калибры, кольца, пробки, шаблоны). Правила пользования ими.

Индикатор. Его назначение и устройство.

Контроль конусов калибрами.

Контроль погрешностей формы: овальности, огранки, конусности.

Методы и средства измерения плоскости и прямолинейности поверхности.

Методы контроля межосевых расстояний, перпендикулярности осей отверстий и перпендикулярности поверхностей.

Контроль торцевого и радиального биения.

Методы контроля деталей шлицевых и шпоночных соединений.

Контроль деталей резьбовых соединений. Средства контроля параметров шероховатости.

Понятие об оптических, пневматических и электрических измерительных приборах.

Правила обращения с измерительным инструментом и уход за ним. Упражнения в измерении деталей.

Ошибки при измерении, их причины и способы предупреждения.

Методические рекомендации по проведению занятий.

При поведении занятий необходимо детально рассмотреть допуски и посадки при соединении деталей.

Перечень методических материалов, пособий, технических средств обучения.

- Журавлев А.Н. Допуски и технические измерения; издание Высшая школа, г.Москва, 2021;

- Мягков В.Д. Допуски и посадки. Справочник; издание Машиностроение, г.Ленинград, 1982;

- Компьютер, АОС, мультимедийная система.

#### **Тема 1.4. Чтение чертежей**

Основные вопросы.

Основные понятия о машиностроительных чертежах. Сведения о ГОСТах, форматах, шрифтах. Чертеж детали и его назначение. Расположение проекций на чертежах. Масштабы, линии чертежа. Нанесение размеров и предельных отклонений. Обозначение и надписи на чертежах. Оформление

чертежей. Последовательность в чтении чертежей. Упражнения в чтении простых чертежей.

Сечения, разрезы, линии обрыва и их назначение, штриховка в разрезах и сечениях. Графическое обозначение различных материалов в сечении. Упражнения в чтении чертежей с разрезами и сечениями.

Условные изображения на чертежах основных типов резьб, зубчатых колес, пружин, болтов, валов, гаек и других. Упражнения в чтении чертежей, имеющих детали машин и механизмов.

Шероховатость поверхности и обозначение ее на чертежах. Предельные отклонения формы и взаимного расположения поверхностей.

Понятие об эскизе и его отличие от рабочего чертежа. Упражнения в выполнении эскизов с натуры.

Сборочные чертежи: их назначение. Спецификация. Нанесение размеров и обозначение посадок. Разрезы на сборочных чертежах. Условное обозначение сварных швов, заклепочных соединений и др. Упражнения в чтении сборочных чертежей.

Чертежи-схемы. Понятие о кинематических схемах. Условные изображения типовых деталей и узлов на кинематических схемах. Разбор простых кинематических схем. Упражнения в чтении кинематических схем машин и механизмов по изучаемой специальности.

Методические рекомендации по проведению занятий.

При проведении занятий обратить внимание на чтение сборочных чертежей.

Перечень методических материалов, пособий, технических средств обучения.

- Справочник молодого слесаря-сборщика летательных аппаратов/ А.П. Худайбергенов, А.Я. Черняк, А.С. Лозинский. – М.: Машиностроение, 1987;

- Учебные сборочные чертежи.

- Компьютер, АОС, мультимедийная система.

## **Тема 1.5. Электротехника и электрооборудование**

Основные вопросы.

Постоянный электрический ток. Основные законы постоянного тока.

Тепловое действие тока. Закон Джоуля-Ленца.

Индуктивность. Электромагнитная индукция. Индуцированная ЭДС и ток. Самоиндукция. Вихревые токи.

Переменный ток. Цепь переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Свойства переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Коэффициент мощности. Трехфазный переменный ток.

Вращающееся магнитное поле. Соединение потребителей звездой и треугольником.

Трансформаторы, устройство, принцип действия, мощность и коэффициент полезного действия.

Сведения об электрических машинах. Назначение, принцип работы и устройство машин постоянного тока. Основные типы машин переменного тока.

Классификация аппаратуры защиты и управления. Аппаратура ручного управления (рубильники, переключатели, реостаты и др.).

Элементы автоматического управления (магнитные пускатели, реле и др.).

Электрические блокировочные устройства.

Электроизмерительные приборы, их типы и устройство.

Сведения из электроники. Физические основы электроники. Движение электрических зарядов в электрическом магнитном поле. Управление движением зарядов. Эмиссия электронов с поверхности нагретого металла.

Электронные приборы. Двухэлектродные лампы (диоды), устройство и принцип действия.

Полупроводниковые приборы, устройство и принцип действия.

Методические рекомендации по проведению занятий.

При проведении занятий изучить особенности защиты и управления электрических устройств.

Перечень методических материалов, пособий, технических средств обучения.

- Борисов Ю.М., Липатов Д.Н., Зорин Ю.Н. Электротехника, изд. Энергоатомиздат г.Москва, 2020;

- Компьютер, АОС, мультимедийная система.

## **Тема 1.6. Безопасность труда, производственная санитария и правила пожарной безопасности**

Основные вопросы.

Основные понятия по охране труда. Цели и задачи. Трудовой кодекс РФ. Обязанности работника в области охраны труда. Виды ответственности за нарушение требований охраны труда. Виды инструктажа: вводный, первичный, повторный, внеплановый, целевой. Техника безопасности перед началом работы, во время работы, после окончания работы.

Условия труда, общее понятие. Класс условий труда. Производственные факторы. Гарантии и компенсации при работе с вредными и опасными условиями труда. Специальная оценка условий труда.

Расследование, регистрация и учет несчастных случаев, связанных с производством. Анализ производственного травматизма. Профессиональные заболевания, профилактика.

Безопасность труда при выполнении слесарно-сборочных работ: специальные меры и приемы безопасной работы.

Электробезопасность. Причины поражения электрическим током и основные меры защиты.

Оказание первой медицинской помощи.

Безопасность эксплуатации подъемно-транспортных устройств.

Оформление наряда на проведение работ повышенной опасности.

Порядок предоставления сообщения и оповещения об инциденте.

Противопожарные мероприятия. Основные причины возникновения пожаров в цехах и на территории предприятия. Средства пожаротушения.

Методические рекомендации по проведению занятий.

При проведении занятий рассмотреть основные меры защиты и безопасности при работе на клепальных прессах и ручных переносных пневмо-гидропрессах (скобах).

Перечень методических материалов, пособий, технических средств обучения.

- Учебное пособие. Охрана труда./ Н.В. Клевачев, 2016;
- ИОТ 353-07-0347 При работе на клепальных прессах и ручных переносных пневмо-гидропрессах (скобах);
- Компьютер, АОС, мультимедийная система.

## 2. Дисциплина «Специальная подготовка»

### Тема 2.1. Слесарное дело

Основные вопросы.

Разметка плоскостная. Назначение разметки. Инструмент и приспособления для разметки, их виды, назначение и устройство. Процесс плоскостной разметки. Способы определения пригодности заготовок и подготовки к разметке, определение порядка разметки, способы выполнения разметки, ее проверки, кернение деталей.

Разметка по чертежу и шаблонам. Разметка от кромок и центровых линий. Пространственная разметка, назначение.

Организация рабочего места при выполнении разметки. Техника безопасности при разметке.

Рубка металла. Назначение и применение рубки. Зубила и крейцмейсели, их конструкция, размеры, углы заточки в зависимости от обрабатываемого металла. Слесарные молотки. Рациональные приемы ручной рубки различных металлов. Вырубание прямого и радиусного паза с применением ручного и механизированного инструмента. Возможные дефекты при рубке и меры их предупреждения. Организации рабочего места. Техника безопасности при рубке. Правка и гибка металла. Назначение и применение правки. Правила и способы правки листового, полосового и круглого металла и труб. Инструмент и приспособления, применяемые при правке. Возможные дефекты при правке и меры их предупреждения. Назначение и применение гибки. Правила и способы гибки листового, полосового и круглого металла, а также труб под различными углами и по радиусу. Оборудование, инструмент и приспособления для гибки труб, металлов и других, их назначение и устройство. Возможные дефекты при гибке и меры их предупреждения. Организация рабочего места, техника безопасности при правке и гибке.

Резание металлов. Назначение, приемы и способы резания металла ножовкой, ручными, рычажными, электрическими (гильотинными) ножницами. Устройство и правила пользования инструментами и механизмами, применяемыми при этих способах. Газовая и плазменная резка металла. Устройство оборудования и принцип действия. Организация рабочего места, техника безопасности при резании листового, профильного металла и труб.

Опиливание металла. Его назначение и применение. Правила обращения с напильниками и их хранение. Приемы опилования различных поверхностей деталей. Распиливание прямолинейных и фасонных проёмов и отверстий с подгонкой по шаблонам и вкладышам. Передовые методы опилования, распиливания и припасовки (партиями, пакетами). Опиловочные станки и



приспособления, их назначение. Устройство и правила работы на них. Виды брака при опиливании, его причины и меры предупреждения. Организация рабочего места при опиливании. Техника безопасности при опиливании.

Сверление, зенкерование и развертывание отверстий. Сверлильный станок, его основные части, механизм, их назначение, органы управления. Кинематическая схема станка. Настройка станка на различные режимы. Установка, закрепление, снятие режущего инструмента. Установка и закрепление деталей.

Сверление по кондуктору и по разметке.

Сверление под развертывание. Выбор сверл. Охлаждение и смазка при сверлении. Причины поломки сверл. Ручной и механизированный инструмент для сверления, его конструкция и прием работы им. Брак при сверлении и меры его предупреждения. Техника безопасности при сверлении.

Зенкерование отверстий. Зенкеры, их конструкция и работа ими. Охлаждение и смазка при зенкеровании. Брак при зенкеровании и меры его предупреждения. Зенкерование отверстий. Техника безопасности при зенкеровании и зенковании. Развертывание и случаи его применения. Развертывание ручное и механическое. Способы развертывания цилиндрических и конических отверстий. Развертки, их разновидности, конструкция, способы закрепления. Припуски на развертывание. Развертывание вручную и на станке. Брак при развертывании и меры его предупреждения. Техника безопасности при развертывании.

Нарезание резьбы. Резьба, ее назначение и элементы. Профили резьбы. Система резьб. Инструмент для нарезания наружных резьб, его конструкция. Приемы нарезания наружных резьб. Инструмент для нарезания внутренних резьб, его конструкция. Приемы нарезания резьбы в отверстиях различных видов. Возможные дефекты при нарезании резьб различных типов и меры их предупреждения. Организация рабочего места, техника безопасности при нарезании резьбы.

Шабрение. Приемы и способы шабрения поверхностей. Механизация шабрения и замена шабрения шлифованием, точным строганием.

Виды и причины брака при шабрении, способы его предупреждения и устранения. Организация рабочего места и техника безопасности при шабрении.

Притирка. Виды притирки. Достигаемая степень точности и герметичности. Шлифующие материалы. Механизация притирки. Брак при притирке, причины и способы его предупреждения и исправления. Организация рабочего места и техника безопасности при притирке.

Клепка. Способы клепки. Возможные дефекты при клепке и меры их предупреждения. Организация рабочего места и техника безопасности при клепке.

Методические рекомендации по проведению занятий.

При проведении занятий рассмотреть используемые материалы, характеристики и способы обработки.

Перечень методических материалов, пособий, технических средств обучения.

- Производственная инструкция ПИ 249-2000 «Клепка металлических конструкций»;

- Справочник молодого слесаря-сборщика летательных аппаратов/ А.П. Худайбергенов, А.Я. Черняк, А.С. Лозинский. – М.: Машиностроение, 1987;

- Компьютер, АОС, мультимедийная система.

## **Тема 2.2. Оборудование, инструменты и приспособления для узловой и агрегатной сборки**

Инструменты для завинчивания болтов и винтов.

Инструменты для сверления, зенкования, развертывания, протягивания, упрочнения отверстий. Протяжки, прошивки, дорны, электрические дрели, пневмодрели, сверлильно-зенковальные и передвижные установки, переносные прессы и машины для протягивания и дорнования отверстий, конструкция, область применения.

Пневматические клепальные молотки, клепальные прессы, сверлильно-клепальные автоматы, классификация, устройство, назначение.

Инструменты и оборудование для установки заклепок.

Различный слесарно-монтажный инструмент.

Высотная система, ее назначение. Сведения об устройстве и принципе действия.

Виды сборочных приспособлений для установки деталей и узлов на летательные аппараты. Устройство и принцип работы тарированных ключей.

Устройство стапеля. Типы применяемых стапелей по способу фиксации.

Классификация стендов и установок для испытания агрегатов, систем и изделий. Гидравлические, пневматические и электрические стенды, их устройство и принцип действия. Гидравлические и электрические принципиальные схемы стендов.

Разделочные стенды, их назначение и устройство.

Контрольно-измерительные инструменты: нивелиры, угломеры.

Нормальный и специализированный инструмент, устройство, принцип работы.

Специальное оборудование для регулирования испытания, отработки механизмов и систем летательного аппарата, устройство, назначение, правила эксплуатации и принцип работы.

Методические рекомендации по проведению занятий.

При проведении занятий рассмотреть особенности использования механизированного инструмента и приспособлений, режущего инструмента, слесарно-сборочного инструмента, измерительного инструмента.

Перечень методических материалов, пособий, технических средств обучения.

- Справочник молодого слесаря-сборщика летательных аппаратов/ А.П. Худайбергенов, А.Я. Черняк, А.С. Лозинский. – М.: Машиностроение, 1987;

- Презентация для иллюстрации учебного курса, видеофильмы по теме;
- Компьютер, АОС, мультимедийная система.

### **Тема 2.3. Сведения по конструкции летательных аппаратов**

Основные вопросы.

Классификация летательных аппаратов.

Основные части и системы летательных аппаратов.

Крыло, фюзеляж, оперение, шасси, их назначение, конструктивные элементы, силовые схемы.

Авиационные двигатели. Классификация двигателей по принципу действия. Принцип их действия. Способы крепления двигателей на летательном аппарате.

Управление летательным аппаратом. Классификация управления по воздействию (ручное и ножное) и по конструкции (жесткое, гибкое, тросовое и смешанное). Конструкция элементов управления.

Системы летательного аппарата. Гидрогазовая, барометрическая, кислородная, топливная, противопожарная, система кондиционирования, противообледенения. Назначение и принцип работы.

Специальные системы; аварийно-спасательное оборудование.

Испытательные системы, их цель и назначение.

Методические рекомендации по проведению занятий.

При проведении занятий рассмотреть особенности конструкции самолета.

Перечень методических материалов, пособий, технических средств обучения.

- Конструкция самолетов/ А.Н. Глаголев, М.Я. Гольдинов, С.М. Григоренко. – М.: Машиностроение, 1975.

- Компьютер, АОС, мультимедийная система.

## **Тема 2.4. Технологические процессы сборки узлов, панелей, секций и агрегатов**

Основные вопросы.

Формы технологической документации и правила пользования ею. Общие требования к сборке узлов и агрегатов летательных аппаратов.

Виды и методы сборки. Разновидности сборочных баз. Требования к деталям, поступающим на сборку.

Выбор оборудования и инструмента.

Классификация соединений: подвижные, неподвижные, разъемные и неразъемные.

Основные виды сочленения деталей: болтовые, заклепочные, резьбовые, запрессовочные, сварные, клеевые.

Способы выполнения соединений.

Сборка узлов. Технологические требования к деталям и узлам.

Сборка секций. Классификация секций и требования к ним. Схемы сборки секций. Соединения, применяемые при сборке секций.

Общая сборка летательного аппарата. Требования. Основные виды работ. Процессы соединения агрегатов: соединение между собой крупных агрегатов, а также всех систем и проводок.

Сборка панелей. Повторная сборка панели в приспособлении с нанесением уплотнительной пасты, герметиков. Выполнение заклепочных соединений панели на клепальных прессах и автоматах. Сборка и клепка герметичных кабин летательных аппаратов. Герметизация соединений. Последовательность операций при герметичном соединении деталей и узлов. Способы контроля швов герметичных соединений.

Монтажные работы при сборке агрегатов. Виды пневмо- и гидросистем, монтируемых на летательном аппарате. Элементы трубопроводов и панелей. Маркировка трубопроводов. Порядок и последовательность сборки и монтажа трубопроводов, технические требования к монтажу трубопроводов. Испытание на герметичность и прочность.

Монтаж агрегатов питания и смазки двигателей, органов гидравлического управления.

Монтаж топливных баков в фюзеляже и крыльях. Монтаж рулей и элеронов.

Монтаж топливной системы, сидений экипажа, пассажирских кресел и различного бытового оборудования.

Стыковка киля с фюзеляжем. Технологический процесс подготовки фюзеляжа под стыковку, выставление фюзеляжа в линию полета. Фиксация

киля и проверка его установки по оси симметрии и по полету. Предварительное соединение на контрольных болтах.

Навеска шасси и силовых установок. Выставление летательного аппарата в линию полета. Фиксация шасси для разделки отверстий в узлах навески. Установка контрольных болтов.

Методические рекомендации по проведению занятий.

При проведении занятий изучить виды и методы сборки.

Перечень методических материалов, пособий, технических средств обучения.

- Производственная инструкция ПИ 249-2000 «Клепка металлических конструкций»;

- Справочник молодого слесаря-сборщика летательных аппаратов/ А.П. Худайберганов, А.Я. Черняк, А.С. Лозинский. – М.: Машиностроение, 1987;

- Компьютер, АОС, мультимедийная система.

## **Тема 2.5. Информационные (бесчертежные) технологии**

Основные вопросы.

Система NX. Основы работы в модуле «Черчение». Интерфейс модуля «Черчение». Навигатор черчения. Панель инструментов. Панели инструментов и команды модуля. Работа с листами чертежа.

Методические рекомендации по проведению занятий.

При проведении занятий научиться находить и снимать линейные и установочные размеры с модели сборки.

Перечень методических материалов, пособий, технических средств обучения.

- Программное обеспечение NX;

- Компьютер, АОС, мультимедийная система.

## **Производственное обучение**

### **Тема 1. Инструктаж по безопасности труда**

Основные вопросы.

Общие требования безопасности

Требования безопасности до начала работы

Требования безопасности во время работы

Требования безопасности в аварийных ситуациях при работе

Требования безопасности по окончании работы

Общие правила безопасности при работе с пневматическим и режущим инструментом

Инструктаж по безопасности труда проводится по каждому виду изучаемых работ.

Методические рекомендации по проведению занятий.

При проведении занятий изучить все требования безопасности при выполнении слесарно-сборочных и клепальных работ.

Перечень методических материалов, пособий, технических средств обучения.

- ИОТ 170-01-0003. Общие требования безопасности для работников;
- ИОТ 353-02-0471. При клепально-сборочных работах.

### **Тема 2. Обучение слесарным операциям**

Основные вопросы.

Обучение приемам разметки деталей.

Обучение гибке и резанию металла.

Комплексные работы. Изготовление различных заготовок и деталей (прокладок, скоб, угольников и др.) с применением механизированного инструмента и приспособлений.

Обучение работам, включающим опилование плоскостей и криволинейных поверхностей. Распиливание отверстий.

Обучение приемам управления вертикально-сверлильным станком.

Обучение сверлению сквозных и несквозных отверстий. Сверление ручными электрическими и пневматическими дрелями. Затачивание сверл.

Зенкование отверстий под головки болтов, винтов, заклепок и шарнирные соединения.

Развертывание отверстий.

Обучение работам, включающим нарезание резьбы.

Обучение приемам шабрения поверхностей. Притирка различных деталей с достижением необходимой точности, параметров шероховатости и герметичности.

Установка заклепок с сердечником, заклепок с компенсаторами.

Методические рекомендации по проведению занятий.

При проведении занятий рассмотреть используемые материалы и способы выполнения слесарных операций.

Перечень методических материалов, пособий, технических средств обучения.

- Производственная инструкция ПИ 249-2000 «Клепка металлических конструкций»;
- Основы слесарных и сборочных работ/ Б.С. Покровский. – Издат.-й центр «Академия», 2015;
- Общий курс слесарного дела/ Н.И. Матвиенко. – М. «Высшая школа», 1989;
- механизированный инструмент и приспособления;
- режущий инструмент;
- слесарно-сборочный инструмент;
- измерительный инструмент.

### **Тема 3. Ознакомление с оборудованием и приспособлениями для узловой и агрегатной сборки**

Основные вопросы.

Ознакомление с устройством инструментов и оборудования для образования отверстий и гнезд. Правила ухода и хранения.

Ознакомление с устройством инструментов для установки заклепок с сердечником и компенсаторами, пневматических клепальных молотков, клепальных прессов, сверлильно-зенковальных установок.

Методические рекомендации по проведению занятий.

При проведении занятий освоить приемы работ со всем необходимым оборудованием и инструментом.

Перечень методических материалов, пособий, технических средств обучения.

- Производственная инструкция ПИ 249-2000 «Клепка металлических конструкций»;
- Основы технологии производства самолета/ В.П. Кучеров. – Издательство Самарского университета, 2018.
- механизированный инструмент и приспособления;
- режущий инструмент;
- слесарно-сборочный инструмент;
- измерительный инструмент.

#### **Тема 4. Освоение технологических процессов узловой и агрегатной сборки**

Освоение точных и пригоночных слесарно-сборочных операций. Рассверливание и развертывание отверстий по 7, 9, 11-му квалитетам (2,3,4-му классу точности). Протягивание отверстий. Раскатывание и дорнирование отверстий.

Притирка плоскостей деталей. Запрессовка и выпрессовка деталей и болтов.

Освоение специальных видов клепки. Подготовка узла и деталей к сборке и клепке. Наладка и настройка оборудования и механизированного инструмента.

Освоение процессов сборки и клепки герметичных швов. Подготовка деталей под герметичную клепку: зачистка и обезжиривание. Нанесение герметика. Сборка деталей для внутришовной герметизации. Контроль качества клепки и герметичности шва.

Методические рекомендации по проведению занятий.

При проведении занятий изучить по чертежам и технологическим процессам узловую и агрегатную сборку.

Перечень методических материалов, пособий, технических средств обучения.

- Производственная инструкция ПИ 249-2000 «Клепка металлических конструкций»;
- Основы технологии производства самолета/ В.П. Кучеров. – Издательство Самарского университета, 2018.
- механизированный инструмент и приспособления;
- режущий инструмент;
- слесарно-сборочный инструмент;
- измерительный инструмент.

#### **Тема 5. Самостоятельное выполнение слесарно-сборочных работ под наблюдением мастера производственного обучения.**

Выполнение работ, предусмотренных квалификационными характеристиками слесарей-сборщиков летательных аппаратов 3-4-го разрядов.

Освоение передовых методов труда, установленных норм времени при соблюдении технических условий на выполняемые работы и правил безопасности труда.

Методические рекомендации по проведению занятий.

При проведении занятий освоить слесарно-сборочные работы при соблюдении требований техники безопасности.



Перечень методических материалов, пособий, технических средств обучения.

- Производственная инструкция ПИ 249-2000 «Клепка металлических конструкций»;

- Справочник молодого слесаря-сборщика летательных аппаратов/ А.П. Худайбергманов, А.Я. Черняк, А.С. Лозинский. – М.: Машиностроение, 1987;

- механизированный инструмент и приспособления;

- режущий инструмент;

- слесарно-сборочный инструмент;

- измерительный инструмент.

## Глава 5. Порядок контроля знаний, навыков (умений)

5.1 Реализация основных программ профессионального обучения сопровождается проведением промежуточной аттестации обучающихся.

5.2 Промежуточная аттестация проводится после прохождения каждой дисциплины теоретического обучения.

5.3. Профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

5.4. Квалификационный экзамен итоговой аттестации профессионального обучения включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний.

5.5. Для проведения проверки теоретических знаний, умений и навыков слушателей в пределах профессиональных требований используются оценочные материалы (Приложение 1).

5.6. Оценка уровня подготовки проводится с использованием единой системы оценки, в соответствии с Руководством по организации деятельности АУМЦ-Ту:

5 – «отлично» - знания, продемонстрированные слушателем, полные и без замечаний, умения и навыки полные;

4 – «хорошо» - знания, продемонстрированные слушателем, недостаточно полные и/или имеют замечания, но вполне достаточные для продолжения обучения, умения и навыки имеют замечания, которые устраняются при повторном выполнении задания;

3 – «удовлетворительно» - знания, продемонстрированные слушателем, неполные и/или имеют замечания, допустимые для продолжения подготовки, умения и навыки имеют замечания, для устранения которых требуется дополнительное время;

2 – «неудовлетворительно» - знания, продемонстрированные слушателем, недостаточны, не соответствуют уровню квалификации.

5.7. Критерии оценки ответов при экзаменационном тестировании (по шкале процентного отношения правильных ответов к общему количеству заданных вопросов):

- 100% - 90% – 5 («отлично»);
- 89% - 80% – 4 («хорошо»);
- 79% - 75% – 3 («удовлетворительно»);
- менее 75% – 2 («неудовлетворительно»).

Положительными оценками усвоения дисциплин Программы являются: 5 – «отлично», 4 – «хорошо» и 3 – «удовлетворительно».

5.8. Итоговая оценка знаний, умений и навыков за квалификационный экзамен выставляется, как среднее арифметическое значение оценок полученных слушателем по результатам проверки теоретических знаний и проверки практических умений и навыков:

- оценка 5 (отлично), если среднее арифметическое значение более 4,5;
- оценка 4 (хорошо), если среднее арифметическое значение более 3,5 до 4,5;
- оценка 3 (удовлетворительно), если среднее арифметическое значение от 3,0 до 3,5;
- оценка 2 (неудовлетворительно), если среднее арифметическое значение менее 3,0.

5.10. При получении слушателем оценки 2 («неудовлетворительно») за квалификационный экзамен повторная аттестация допускается после дополнительной подготовки по дисциплинам не ранее, чем через один день.

5.9. При повторном получении оценки 2 («неудовлетворительно») решается вопрос о назначении дополнительных занятий или о целесообразности дальнейшего обучения.

## Приложение 1

**Перечень контрольных вопросов по учебным дисциплинам****1. Общетехническая подготовка**

1. Каким документом исполнитель в первую очередь подтверждает качество выполнения работы?
2. Какой документ необходимо оформить при выявлении несоответствия в любом случае?
3. Что в первую очередь необходимо сделать с деталью с несоответствиями?
4. Кто принимает решения по действиям по продукции с несоответствиями?
5. К кому в первую очередь должен обращаться исполнитель по вопросам качества?
6. Исполнитель получил в ВИН цеха непроверенный и некачественный инструмент, работа с которым в дальнейшем привела к несоответствиям, кто в данном случае виновник?
7. Укажите вещества, тормозящие скорость коррозии металла?
8. Если в стали от 3% до 5,5% легирующих элементов, то это?
9. Какой элемент в марках легированных сталей обозначается буквой «Ю»?
10. Какое влияние оказывает хром в количестве 12% на свойства стали?
11. Укажите свойство, которое не относится к свойствам быстрорежущих сталей?
12. При термической обработке металлов и сплавов изменяются?
13. Закалка относится?
14. Как называется листовая сталь толщиной до 0,5мм?
15. Что должно находиться на рабочем месте слесаря-сборщика летательных аппаратов?
16. Какова температура плавления алюминия?
17. Как называется способность металла сопротивляться разрушению при действии на него нагрузки?
18. Какой из металлов цветной?
19. Обработка металлов в растворах сильных окислителей с целью коррозионной защиты называется?
20. Как называется способность металла изменять свою форму не разрушаясь и сохранять ее после снятия нагрузки?
21. Каким свойством должен обладать материал, предназначенный для изготовления деталей, работающих на ударную нагрузку?
22. Какие свойства имеют высокоуглеродистые стали?

23. Как обозначаются легирующие элементы (ванадий, кремний, кобальт) в марках сталей?
24. Что входит в состав легированных сталей P18K5Ф2?
25. Какие свойства имеют литейные Al - сплавы?
26. К каким свойствам металлов относится обрабатываемость резанием, ковкой, штамповкой, сваркой, литьем?
27. Какие свойства металлов определяются при испытании на вдавливание?
28. Как обозначаются качественные инструментальные стали?
29. Какая среда имеет большую охлаждающую способность?
30. Какой вид термообработке необходимо проводить после литья?
31. Как называется процесс насыщения поверхности стали азотом и углеродом?
32. Стали обыкновенного качества подразделяются на три группы. Стали какой группы главным образом используют в состоянии поставки, без последующей обработки давлением, сваркой и термической обработкой?
33. Какой металл повышает сопротивление коррозии и свариваемость сплавов магния
34. Если поверхность металла покрыта пылью и грязью может ли это быть причиной коррозии?
35. Как называется листовая сталь толщиной от 0,5 до 1мм?
36. Цементацией называется процесс насыщения поверхностного слоя стали
37. Сталь и чугун представляют собой сплавы
38. Что из перечисленного не содержит в своем составе железа ?
39. Как называются сплавы, содержащие до 2,14 % С
40. С увеличением углерода в стали плотность?
41. При какой примеси возникает явление красноломкости
42. Что обладает более высокой коррозионной стойкостью
43. Какой основной легирующий элемент входит в титановые сплавы?
44. Металлы, стойкие к окислению при сильном нагреве, называют?
45. Гальванизация, электролиз, распыление, диффузионное покрытие - эти перечисленные способы борьбы с коррозией относятся к какому методу
46. В борьбе с коррозией для покрытия кровельного железа, водопроводных труб применяют
47. Какое процентное содержание углерода в стали 20?
48. Указать процентное содержание углерода в стали У10?
49. Чтобы уменьшить хрупкость и напряжения, вызванные закалкой, и получить требуемые механические свойства, сталь после закалки подвергают?
50. Какой материал обладает лучшими литейными свойствами?
51. Какая коррозия опасна для резервуаров, труб:

52. Что на схеме полей допусков обозначает нулевая линия?
53. Чему равна цена деления нониуса штангенциркуля, измеряющего с точностью до 0,1 мм?
54. Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства называется ...
55. Чему равна цена деления шкалы стебля микрометра и шкалы деления барабана микрометра?
56. Разность значений величины, соответствующей двум соседним отметкам шкалы называется?
57. Техническое средство, предназначенное для измерений имеющее нормированные метрические характеристики называется ...
58. Какие размеры называются предельными?
59. Что называется допуском размера?
60. Как влияет величина допуска на точность детали?
61. Где на чертеже ставится цифра, характеризующая класс точности изготовления детали?
62. Какая система допусков получила большее распространение: вала или отверстия?
63. Как называются две детали, соединяемые подвижно или неподвижно друг с другом
64. Ряд отметок штрихов или точек и проставленных около них чисел называется ...
65. В чем преимущество односторонних калибр-скоб перед двусторонними?
66. Как называются бесшкальные измерительные инструменты, предназначенные для -контроля отклонений размеров изделий?
67. Как называются предельные стороны калибр-пробки или калибр-скобы?
68. Штангенрейсмасы - это средства для измерения чего?
69. Для чего у нониусного угломера дополнительный угольник?
70. Какой угломер имеет корпус, в котором размещен стеклянный диск со шкалой, разделенной на градусы и минуты?
71. Что называется наименьшим зазором?
72. Как называется основной расчетный размер детали, проставленный на чертеже?
73. Как называется разность между наибольшими и наименьшими предельными размерами?
74. Как называются соединения деталей с различной плотностью прилегания друг к другу?
75. Что называется неполной взаимозаменяемостью?
76. Укажите наибольший предельный размер вала диаметром  $30 \pm 0,05$  мм

77. Как называется отношение линейных размеров изображаемой детали на чертеже к ее действительным размерам?
78. Как называется изображение, выполненное от руки и на глаз в примерно-выдержанном масштабе?
79. Как называются линии, применяемые для изображения осевых и центровых линий?
80. Как называется место на чертеже, где записывается номер чертежа, наименование детали, материал, вес, фамилия исполнителя?
81. Под каким углом чаще всего выполняются надписи на чертеже?
82. Что изображается на чертежах двумя концентрическими окружностями выполненными штриховыми линиями?
83. Как называется изображение, при котором показывается то, что находится в секущей плоскости и за ней?
84. Какие бывают сечения по способу их выполнения?
85. Как называется перечень всех деталей, входящих в изделия, с указанием их номеров, количества и материала из которого они изготавливаются?
86. На каком чертеже указываются все размеры детали?
87. Где на сборочных чертежах указываются номера деталей, входящих в механизм?
88. Какие размеры даются в сборочных чертежах?
89. К каким соединениям относятся болтовые соединения деталей?
90. На каком чертеже указываются посадки сопрягаемых деталей?
91. Как называется чертеж, где изделия изображаются в собранном виде и даются данные для комплектовки, сборки и контроля готовых изделий?
92. В каких единицах измерения указываются линейные размеры в чертежах?
93. Под каким углом проводится штриховка в сечениях (разрезах)?
94. Где в чертеже указывается материал, из которого изготавливается деталь?
95. Какому формату соответствуют данные размеры: 297x 420 мм?
96. Какие размеры на чертеже отмечают знаком "\*"?
97. Нужно ли указывать предельные отклонения для размеров деталей изделий единичного производства, задаваемых с припуском на подгонку?
98. Чем допускается заменять стрелки при недостатке места для стрелок на размерных линиях, расположенных цепочкой:
99. Резьбу, показываемую как невидимую, изображают штриховыми линиями одной толщины:
100. Знаки маркирования и клеймения выполняют:
101. Если маркировка и клеймо необходимы, но нанесение их на изделие нецелесообразно или невозможно по конструктивным соображениям, то где помещают соответствующее указание?

102. При изображении изделия с разрывом прерывают ли размерную линию:
103. Какой вид является исходным?
104. Где на чертеже располагают вид сверху по отношению к главному виду?
105. Какая линия понадобится на чертежах, чтобы показать линию сгиба на развертках?
106. Какой из масштабов не предусмотрен ГОСТ и не применяется?
107. Как обозначают высоту неровностей профиля по десяти точкам?
108. Если масштаб 1:2, то больше или меньше самого предмета будет его изображение на чертеже?
109. Для чего применяют сечения?
110. Как называется изображение предмета, мысленно рассеченного плоскостью, при этом та часть предмета, которая расположена между глазом наблюдателя и секущей плоскостью, как бы удаляют?
111. На каком месте располагают на чертеже вид слева?
112. Как называется сложный разрез, если секущие плоскости параллельны?
113. Зачем на чертеже приводят развертку детали?
114. Что такое спецификация?
115. Какого раздела в спецификации не существует?
116. Что такое разметка заготовки?
117. Что можно представить по сборочным чертежам?
118. Как выполняют сборочные чертежи в большинстве случаев?
119. Нужно ли на сборочных чертежах показать зазоры между отверстием и стержнем, который входит в это отверстие?
120. Как условно изображают видимую одиночную сварную точку независимо от способа сварки?
121. Детали имеющие форму тела вращения валы, оси, винты и т.п. располагают на чертеже так, чтобы ось вращения была
122. Какие шпонки применяются для неподвижного соединения валов с короткими втулками?
123. Как на чертежах в шлицевых соединениях обозначают продольные разрезы валов и отверстий, образующие поверхности впадин?
124. Как расшифровывается Н2 при обозначении сварочных соединений на чертежах?
125. Что называется трехфазным током?
126. Как называется напряжение между двумя линейными проводами?
127. Какова величина промышленного напряжения электрического тока на предприятиях?
128. Как называется прибор, понижающий напряжение для местного освещения?



129. Какое напряжение электрического тока разрешается применять для местного освещения?
130. Охрана труда – это ...
131. Укажите основную цель охраны труда
132. Что не относится к задачам охраны труда?
133. Что способствует повышению производительности труда работников?
134. Что не относится к обязанностям работника в области охраны труда?
135. Какие есть виды ответственности за несоблюдение законодательства в области охраны труда?
136. Какие взыскания применяются к работникам при наложении административной ответственности за нарушение требований в области охраны труда?
137. Кто привлекается к материальной ответственности?
138. Какие есть виды инструктажей по охране труда?
139. Какой производственный фактор может привести к травме при его воздействии на работника?
140. При выполнении каких работ проводится целевой инструктаж?
141. Несчастный случай квалифицируется как связанный с производством, если он произошел:
142. Какая периодичность проведения повторного инструктажа?
143. Кто проводит первичный инструктаж с рабочим?
144. Каким нормативным документом регламентируется порядок по организации проведения специальной оценки условий труда?
145. Что такое условия труда?
146. Какая максимальная продолжительность ежедневной работы установлена ТК РФ для работников, занятых на работах с вредными и/или опасными условиями труда, при 36-часовой рабочей неделе?
147. Кто из перечисленных лиц не может привлекаться к работе в ночное время ни при каких условиях?
148. Какая максимальная продолжительность сверхурочной работы для работника установлена ТК РФ?
149. Может ли работник работать в течение двух смен подряд?
150. Какая продолжительность перерыва для отдыха и питания работника в течение рабочего дня предусмотрена ТК РФ?
151. Какая продолжительность ежегодного основного оплачиваемого отпуска установлена ТК РФ?
152. Какой вид дисциплинарного взыскания за совершение дисциплинарного проступка не предусматривается ТК РФ?

153. В какой срок со дня обнаружения проступка к работнику может быть применено дисциплинарное взыскание?
154. Имеет ли право работник отказаться от выполнения работы в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда?
155. Что не относится к обязанностям работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда?
156. Кто из работников организации подлежит обучению и проверке знаний требований охраны труда?
157. Какой инструктаж проводится с каждым принимаемым на работу работником?
158. На реализацию каких целей направлен комплекс мероприятий, осуществляемых при проведении специальной оценки условий труда?
159. Для каких целей применяются результаты проведения специальной оценки условий труда?
160. С какой периодичностью должна проводиться специальная оценка условий труда на рабочем месте?
161. Какие виброакустические факторы проверяются при проведении специальной оценки условий труда?
162. При каком уровне шума условия труда относятся к допустимому классу (подклассу) условий труда?
163. За чей счет в организации производится приобретение и обеспечение работников средствами индивидуальной защиты?
164. Должен ли работодатель заменять или ремонтировать СИЗ, пришедшие в негодность до окончания сроков носки по причинам, независящим от работника?
165. На какие категории подразделяются средства защиты работающих в зависимости от характера их применения?
166. С какой периодичностью должны проходить обязательные психиатрические обследования работники, занятые на работах, связанных с источниками повышенной опасности (с влиянием вредных веществ и неблагоприятных производственных факторов), или работающие в условиях повышенной опасности?
167. Что входит в обязанности работодателя при приеме на работу, связанную с вредными и опасными условиями труда, в целях определения соответствия состояния здоровья работников поручаемой им работе?
168. В каких целях проводятся обязательные периодические медицинские осмотры?

169. Можно ли выдачу молока или других равноценных пищевых продуктов работникам, занятым на работах с вредными условиями труда, заменять денежной компенсацией?
170. Какие нормы бесплатной выдачи молока установлены работникам, занятым на работах с вредными условиями труда?
171. В каком из перечисленных случаев работникам выдается лечебно-профилактическое питание?
172. На кого возлагается обязанность по обеспечению санитарно-бытового обслуживания и медицинского обеспечения работников в соответствии с требованиями охраны труда?
173. Какие помещения из перечисленных не входят в состав санитарно-бытовых?
174. Какая мера из перечисленных не относится к мерам по обеспечению безопасности производственных процессов?
175. Какой документ необходимо оформить перед непосредственным началом проведения работ персоналом работ повышенной опасности?
176. При каких условиях проведения работ, имеющих риски, связанные с возможным падением работника с высоты менее 1,8 м, работы относятся к работе на высоте?
177. В каких случаях допускается выполнение работ на высоте при грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ?
178. На какой срок разрешается выдавать наряд-допуск на производство работ на высоте?
179. В каком случае при проведении работ на высоте для их возобновления выдача нового наряда-допуска не требуется?
180. В какой последовательности необходимо выполнять технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения?
181. В каких электроустановках могут выполняться работы в порядке текущей эксплуатации?
182. На какие виды подразделяется искусственное освещение?
183. На основании какого документа утверждается состав комиссии по расследованию несчастного случая в организации?
184. В какие сроки должно проводиться расследование несчастного случая, в результате которого один или несколько пострадавших получили тяжелые повреждения здоровья?
185. В какие сроки должно проводиться расследование несчастного случая, в результате которого один или несколько пострадавших получили легкие повреждения здоровья?

186. На какой срок может быть продлено расследование несчастного случая при необходимости проведения дополнительной проверки обстоятельств, при которых он произошел?
187. Какой срок хранения у работодателя материалов расследования несчастных случаев установлен ТК РФ?
188. В какой срок со дня поступления заявления пострадавшего или его доверенных лиц расследуются несчастные случаи, о которых не было своевременно сообщено работодателю (его представителю) или в результате которых нетрудоспособность наступила не сразу?
189. На кого возлагается ответственность за своевременное и надлежащее расследование несчастного случая на производстве?
190. В каком случае работник имеет право принимать личное участие в расследовании возникшего у него профессионального заболевания?
191. Какое учреждение устанавливает окончательный диагноз работнику - хроническое профессиональное заболевание?
192. Кто возглавляет комиссию по расследованию профессионального заболевания?
193. В течение какого времени организация должна хранить акты и материалы расследования случая профессионального заболевания?
194. Сколько экземпляров акта о случае профессионального заболевания должно быть составлено и кому они предназначаются?
195. Какой из перечисленных порядков действий по спасению жизни и сохранению здоровья пострадавшего является правильным?
196. Что из перечисленного необходимо знать оказывающему первую помощь?
197. Укажите правильный порядок проведения сердечно-легочной реанимации
198. Какой из перечисленных способов применим для временной остановки наружных кровотечений?
199. Какое из перечисленных действий необходимо предпринять в первую очередь при поражении человека электрическим током?
200. На каком расстоянии от места касания земли упавшим высоковольтным электрическим проводом можно попасть под "шаговое" напряжение?

## 2. Специальная подготовка

1. Что представляет собой балку или ферму и воспринимает изгибающие моменты?
2. Какие существуют виды резьбы по стандарту?
3. Как называется диаметр резьбы, измеряемый по вершинам резьбы?
4. Как называется расстояние между двумя одноименными точками резьбы?
5. Как называется элемент развертки, которая выполняет основную работу - резание металла?
6. Как называется основное сверло в машиностроении (с цилиндрическим или с коническим хвостовиком)?
7. Из каких марок сталей изготавливаются сверла?
8. Как называется операция по выпрямлению изогнутого материала?
9. Как называется правка деталей после закалки?
10. Как называют инструмент, применяемый для правки тонкого листового материала?
11. Если разметочные линии наносятся в нескольких плоскостях, то разметка называется:
12. Какие из перечисленных причин брака непосредственно не зависят от слесаря ?
13. Какую применяют операцию для лучшего получения гладких трущихся поверхностей и обеспечения плотного прилегания сопрягаемых поверхностей?
14. Как называется инструмент, применяемый для гибки проволоки диаметром до 3 мм
15. Какая паста применяется при притирке для придания поверхности зеркального блеска?
16. Для нарезания какой резьбы применяется метчик:
17. Инструмент, применяемый для нанесения прямых линий.
18. Инструмент, применяемый для снятия лишних слоев металла или разрубания его на части?
19. Инструмент, применяемый для вычерчивания контура детали.
20. Приспособление для проверки заточки зубил.
21. Как определить диаметр стержня под резьбу плашками?
22. Как называются режущие элементы метчика?
23. Как называется элемент резьбы метчика, который выполняет основную работу по нарезанию резьбы?
24. Какие метчики применяются для нарезания цилиндрической и конической резьбы в сквозных и глухих отверстиях?

25. Какие плашки применяют при нарезании резьбы диаметром до 52 мм за один проход?
26. Как называется документ, в котором указываются последовательность операций, переходов, приспособлений и инструментов?
27. Как называются поверхности, которыми обрабатываемая деталь устанавливается (закрепляется) в тисках или на станке?
28. Как называется часть перехода, во время которого снимается один слой металла?
29. Как называется операция по образованию неразъёмных деталей с помощью заклепок?
30. Режущий инструмент для образования отверстия:
31. Инструмент для нанесения разметочных линий (риск):
32. Инструмент, применяемый для закрепления разметочных линий:
33. Приспособление для крепления деталей при слесарных работах.
34. Как называется часть технологического процесса сборки, выполняемая на одном рабочем месте одним рабочим (или группой рабочих) и включающая все последовательные действия при сборке определенного узла?
35. Как называют часть операции, выполняемую при измененном закреплении базовой детали собираемого узла?
36. Как называется каждое новое положение детали (неизменно закрепленной) относительно оборудования?
37. Определите, какой рекомендуется допускать припуск на притирку
38. Инструмент, применяемый для резки металла без снятия стружки:
39. Инструмент для чистовой обработки отверстия:
40. Инструмент, применяемый при резке со снятием стружки.
41. Куда входят нервюры
42. Чему равен один дюйм 1?
43. В чем измеряется метрическая резьба?
44. Как называется резьба, нарезанная по поверхности цилиндра?
45. Инструмент для нарезания внутренней резьбы:
46. Инструмент для нарезания наружной резьбы:
47. Как называется операция по выпрямлению деталей после закалки?
48. Приспособление для проверки заточки зубил:
49. Из какой стали изготавливаются напильники?
50. Припуск, применяемый для обработки личным напильником?
51. Почему большинство напильников имеют двойную насечку?
52. Сверло с каким хвостовиком крепится в патрон?
53. Как называется операция, для получения углублений под головки крепежных деталей?

54. Как обозначается метрическая резьба с диаметром 29 мм и шагом 1,5 мм?
55. Определить диаметр сверла на резьбу М22 х1,5 - Н7:
56. Приспособление, применяемое для закрепления плашек:
57. Определить диаметр сверла под заклепку с диаметром 3,5 мм:
58. Назначение микрометра:
59. Элемент спирального сверла, применяемый для выхода стружки.
60. Инструмент, применяемый при обработке неметаллов (дерево, кожа).
61. Основное оборудование рабочего места слесаря
62. Инструмент, применяемый при гибки проволоки диаметром до 3 мм.
63. От чего зависит сила удара при рубке?
64. Ключ, который применяется для завинчивания и отвинчивания гаек, когда обычным ключом завернуть гайку невозможно, называется...
65. Для чего применяются открытые гаечные ключи?
66. Назначение шарнирного ключа:
67. Назначение штифтов:
68. Какую конусность имеют конические штифты?
69. Сколько режущих кромок у спирального сверла?
70. Сколько основных режущих кромок у спирального сверла?
71. Назначение зенковки:
72. Приспособление, применяемое для проверки величины замыкающей головки заклепки:
73. Приспособление для закрепления деталей при сверлении:
74. Приспособление для закрепления деталей при сверлении, которое позволяет сверлить без предварительной разметки:
75. Назначение центроискателя:
76. В какое приспособление закрепляется заготовка призматической формы:
77. Как закрепляется зенкер диаметром 16 с коническим хвостовиком?
78. Назначение обжимки и для чего предназначено углубление в обжимке?
79. Для чего предназначена пистонница?
80. Что представляет собой чекан?
81. Как называется инструмент, применяемый при распиливании?
82. Для образования отверстия чаще в производстве применяются...
83. Приспособление, применяемое для проверки заточки спиральных сверл...
84. Механизированный инструмент для образования отверстий:
85. Механизированный инструмент, применяемый для ручного сверления отверстий больших диаметров (до Ø30 мм):
86. На сколько типов делятся сверлильные электрические машины?
87. Из каких основных частей состоит сверлильная электрическая машина (дрель)?

88. За счет чего вращается шпиндель сверлильный пневматической дрели?
89. Какое приспособление крепится на стол сверлильного станка для закрепления деталей?
90. Самые распространенные патроны, применяемые для сверления?
91. С каким хвостовиком производится крепление сверла в переходную коническую втулку?
92. Назначение кондуктора при сверлении:
93. Как расположены кулачки в патроне и как они связаны между собой?
94. Какой хвостовик спирального сверла закрепляется в патрон?
95. От чего работают пневматические клепальные молотки?
96. Инструмент, применяемый для клепки в труднодоступных местах:
97. Как заменяют плохо поставленную заклепку?
98. Приспособление, имеющее пространственный каркас, который является основой приспособления, на которой размещаются основные элементы, обеспечивающие и фиксирование деталей ЛА называется...
99. Что применяется в стапеле для точной установки и фиксации секций и агрегатов?
100. Какие крылья отличаются более высокой жесткостью и живучестью
101. Что улучшает поперечную устойчивость самолета на больших углах атаки
102. Какой фюзеляж состоит из шпангоутов и толстой работающей обшивки
103. Какое оперение самолета включает в себя стабилизатор и руль высоты
104. Что используют для выполнения энергичного маневра самолета
105. Какая механическая передача системы управления самолетом представляет собой систему тяг и качалок?
106. Самолеты какой схемы обладают минимальным лобовым сопротивлением
107. Какие крылья применяют на самолетах больших сверхзвуковых скоростей
108. Какой способ не применяется в борьбе с обледенением
109. Как называется корпус у самолета с корпусом без оперения
110. Какая внешняя форма фюзеляжа лучшая для сверхзвукового самолета
111. Каким должен быть уровень шума в кабине самолета
112. Какие части самолета герметизируются при помощи резиновых прокладок, замазки и герметика?
113. Куда убираются передние стойки шасси на легких самолетах
114. Какие амортизаторы применяются на большинстве самолетов
115. Какую конструкцию гондол применяют на нескоростных самолетах
116. Что не используют для размещения топлива
117. Как называется бак, в котором установлен подкачивающий насос для подачи топлива к двигателю?
118. К какому оперению относится форкиль



119. К какой части оперения относится руль поворота, руль высоты
120. У каких самолетов сила тяги создается с помощью воздушных винтов
121. Какой вид крыла имеет такой недостаток, как медленный рост подъемной силы с увеличением угла атаки и небольшой размах крыла?
122. Для чего нужна лапка на хвостовике спирального сверла?
123. Опиливание вогнутых поверхностей проверяют...?
124. Стружка с верстака убирается...?
125. В каких деталях применяется метрическая резьба с крупным шагом резьбы?
126. Расстояние между вершиной и впадиной - это...?

### 3. Практические задания

1. Рубка металла, правка, опилование д чертежных размеров.
2. Расчет развертки, операции гибки при изготовлении кронштейна.
3. Операции сверления, зенкерования, развертывания.
4. Обработка отверстий под болты, контроль калибр-пробкой.
5. Установка заклепок, проверка шаблонами.
6. Контроль потайных заклепок индикатором часового типа.
7. Демонтаж дефектных заклепок.
8. Вырезка лючков с помощью шарошки и ПМ-33.
9. Изготовление панели ЭШС-74006 с учетом допусков и технических требований чертежа. Отклонение размеров по ОСТ 100022-80.

СТРАИЦА ЗАРЕЗЕРВИРОВАНА

СТРАИЦА ЗАРЕЗЕРВИРОВАНА

Пронумеровано, прошито и  
опечатано 26 листов

Директор АУМЦ – Ту

К.Б. Мещеряков

