



**СОГЛАСОВАНО:**  
Директор по персоналу  
АО «УЗГА»  
Е.В. Горшкова  
«  » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Генеральный директор  
АО «УЗГА»  
С.В. Федоров  
«  » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО:**  
Директор по качеству  
дивизиона «Двигатели»  
О.В. Подкустов  
«  08  »   11   2023 г.

**ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ  
«КОНТРОЛЁР СБОРОЧНО-МОНТАЖНЫХ И РЕМОНТНЫХ РАБОТ»,  
2 КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ РАЗРЯД**

г. Екатеринбург

## Предисловие

РАЗРАБОТАНА

Акционерным Обществом «Уральский завод гражданской авиации», Учебным центром

В соответствии с требованиями:

Федеральный закон № 273-ФЗ от 29.12.2012

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации №534 от 14.07.2023

Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих, выпуск 22, раздел «Производство и ремонт летательных аппаратов, двигателей и их оборудования»

ВВЕДЕНА В ДЕЙСТВИЕ

Приказом генерального директора №2504/2023/У от 17.11.2023 [впервые]

## Содержание

1 Паспорт программы профессионального обучения	4
2 Общие положения	4
3 Термины, определения и сокращения	5
4 Базовые требования программы	5
4.1 Требования к поступающим	5
4.2 Квалификационная характеристика выпускника – планируемые результаты	6
4.3 Нормативный срок освоения программы	6
5 Учебный план	7
6 Календарный учебный график	8
7 Содержание программы подготовки	8
7.1 Общепрофессиональный модуль	8
7.1.1 Рабочая программа учебной дисциплины «Основы управления качеством»	8
7.1.2 Рабочая программа учебной дисциплины «Охрана труда»	10
7.1.3 Рабочая программа учебной дисциплины «Допуски и посадки»	11
7.1.4 Рабочая программа учебной дисциплины «Чтение чертежей»	13
7.1.5 Рабочая программа учебной дисциплины «Технические измерения»	15
7.2 Профессиональный модуль	16
7.2.1 Рабочая программа учебной дисциплины «Основы авиационного производства»	16
7.2.2 Рабочая программа учебной дисциплины «Технологический процесс ремонтных, сборочных и монтажных работ»	20
7.3 Производственное обучение	26
8 Порядок контроля знаний, навыков и умений	27
9 Организационно-педагогические условия реализации программы	28
Лист ознакомления	31
Лист регистрации изменений	32

## 1 Паспорт программы профессионального обучения

**Профессия** 13055 «Контролёр сборочно-монтажных и ремонтных работ»

**Уровень образования** профессиональная подготовка (переподготовка)

**Нормативный срок обучения** 256 часов

**Форма обучения** очная, с отрывом от производства

**Итоговый документ** свидетельство о присвоении рабочей профессии

**Адресат** сотрудники АО «УЗГА», дирекция по качеству дивизиона «Двигатели»

## 2 Общие положения

Настоящая Программа профессионального обучения «Контролёр сборочно-монтажных и ремонтных работ» (далее - Программа) регламентирует цели, результаты, содержание, условия организации образовательного процесса, оценку качества подготовки обучающегося по данной рабочей профессии и включает в себя: график учебного процесса, рабочий учебный план, рабочие программы учебных дисциплин, профессиональных модулей и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающегося.

Программа пересматривается и обновляется в очередном порядке каждые 5 лет в части содержания учебных планов, состава, содержания рабочих программ, профессиональных модулей, производственного обучения, методических материалов, и во внеочередном порядке в связи с существенными изменениями в производственных инструкциях рабочих данной профессии или в нормативно-технической документации.

**Нормативную правовую основу** разработки образовательной программы составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 14.07.2023 № 534 "Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение";

- Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих, выпуск 22, раздел «Производство и ремонт летательных аппаратов, двигателей и их оборудования».

**Основной целью профессионального обучения** в результате реализации данной программы является получение обучающимися теоретических знаний, практических умений по определению качества и соответствия техническим условиям простых авиационных деталей, узлов и материалов с применением типового контрольно-измерительного и испытательного оборудования, формирование общих и профессиональных компетенций, необходимых для выполнения трудовых функций по профессии «Контролёр сборочно-монтажных и ремонтных работ».

### **Задачи:**

1. сформировать у обучающихся целостную систему знаний по выполнению технического контроля простых авиационных деталей, узлов и материалов с применением типового контрольно-измерительного и испытательного оборудования;

2. научить работать с технической, конструкторской, производственно-контрольной и справочной документацией;

3. сформировать и закрепить навыки безопасного выполнения работ с оборудованием и инструментом, используемым при контроле.

## 3 Термины, определения и сокращения

3.1. В настоящей Программе применяются следующие термины с соответствующими определениями:

**выпускник:** Физическое лицо, освоившее образовательную программу в полном объеме и получившее документ о квалификации.

**обучающийся:** Физическое лицо, осваивающие образовательную программу.

**компетенция:** Способность применять знания, умения, личностные качества и практический опыт для успешной деятельности в определенной области.

**ученик:** Сотрудник, не имеющий соответствующей профессии.

3.2. В настоящей Программе применяются следующие сокращения:

**АО «УЗГА»** - Акционерное общество «Уральский завод гражданской авиации»

**АИ** – авиационное изделие

**АТ** – авиационная техника

**БТК** – бюро технического контроля

**ГОСТ** – государственный стандарт

**КД** – конструкторская документация

**ТД** – технологическая документация

**ЕСКД** – единая система конструкторской документации

**ЕСТД** – единая система технологической документации

**ОТ** – охрана труда

**ПК** – профессиональная компетенция

**ПКД** – производственно-контрольная документация

**РКР** – руководство по капитальному ремонту

**СИ** - средства измерения

**СМК** – система менеджмента качества

**СТО** – стандарт организации

**СТП** – стандарт предприятия

**ТУ** – технические условия

## **4 Базовые требования программы**

### **4.1 Требования к поступающим**

На обучение по профессии 13047 «Контролёр сборочно-монтажных и ремонтных работ» принимаются сотрудники:

- принятые в АО «УЗГА» в качестве ученика или переведенные внутри предприятия, направленные в Учебный центр предприятия для освоения профессии;

- ранее не имевшие профессии рабочего или имеющие профессиональную подготовку отличную от профессии «Контролёр сборочно-монтажных и ремонтных работ»;

- имеющие профессиональную подготовку и квалификационный разряд по профессии «Контролёр сборочно-монтажных и ремонтных работ», но имеющие перерыв в работе по профессии 3 года и более.

### **4.2 Квалификационная характеристика выпускника – планируемые результаты**

Выпускник должен быть готов к профессиональной деятельности по контролю и приемке простых авиационных деталей и узлов после сборочных, монтажных и ремонтных операций в качестве контролёра сборочно-монтажных и ремонтных работ 2 разряда.

Результаты освоения образовательной программы по рабочей профессии «Контролёр сборочно-монтажных и ремонтных работ» определяются приобретенными выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Выпускник должен обладать **профессиональными компетенциями (ПК)**:

**ПК-1** Определение качества и соответствия техническим условиям простых авиационных деталей, узлов и материалов после сборочных, монтажных и ремонтных операций.

**ПК-2** Применение контрольно-измерительного инструмента, приборов и приспособлений.

ПК-3 Управление несоответствующей продукцией.

ПК-3 Оформление документов на принятую и забракованную продукцию.

**В результате освоения Программы обучающийся должен:**

**Знать:**

- основы технологии сборочных, монтажных и ремонтных работ (приемы выполнения соединений, комплексной сборки и монтажа узлов, агрегатов и элементов);
- принцип работы принимаемых узлов и агрегатов;
- виды клепаных, паяных и сварных соединений и параметры их прочности;
- основные сведения об условиях и параметрах механической и слесарной обработки деталей авиационной техники;
- основные сведения о допусках и посадках и взаимозаменяемости авиационных деталей, параметрах;
- устройство и назначение производственного оборудования;
- устройство и способы применения универсального и специального контрольно-измерительного инструмента, приборов и приспособлений;
- правила чтения простых сборочных чертежей.
- основы управления качеством на производстве;
- основные методы и приемы технического контроля сборочных и ремонтных работ: осмотр, измерение, испытания, проверки поверхностей авиационных изделий оптическими приборами;
- технические условия на приемку простых авиационных деталей и узлов;
- классификацию брака.
- основные виды и причины брака авиационных деталей и узлов, способы их устранения;
- правила регистрации результатов контроля, приемки и изъятия брака авиационных изделий;
- технологическую документацию на авиационные изделия и правила ее применения;
- марки применяемых проводов;
- элементарные сведения о законах электрического тока;

**Уметь (в соответствии с выполняемыми видами работ на участке):**

- читать конструкторскую и технологическую документацию;
- использовать контрольно-измерительный инструмент;
- выявлять дефекты;
- выполнять контроль балансировки агрегатов и узлов простой конструкции;
- выполнять контроль и приемку неразъемных соединений: узлов, агрегатов и отдельных элементов, осуществляемых при помощи клепки, сварки, пайки, запрессовки;
- выполнять контроль и приемку разъемных соединений: узлов, агрегатов и отдельных элементов, осуществляемых при помощи болтов, винтов, шпилек, шпонок, штифтов и т.д;
- проводить контроль процесса разборки, ремонта, сборки, контроль сварочных работ.
- оформлять результаты контроля, приемки и изъятия брака.

#### **4.3 Нормативный срок освоения программы:**

Общий объем учебной подготовки на реализацию программы профессионального обучения составляет 256 часов (32 учебных дня).

При проведении теоретического обучения допускается использование автоматизированной обучающей системы.

Программа производственного обучения рассчитана на выполнение производственных операций под руководством наставника.

После успешного прохождения обучения по программе выпускнику выдается документ установленного образца - свидетельство, подтверждающее прохождение обучения.

**5 Учебный план** профессиональной подготовки по профессии 13047 «Контролёр сборочно-монтажных и ремонтных работ» (3- квалификационный разряд)

**Форма подготовки:** очная, с отрывом от производства.

**Теоретическая подготовка:**

- продолжительность учебной недели – пятидневная.
- общее количество учебных часов – 256 часов.
- продолжительность учебного часа – 45 минут.
- максимальный объем учебной нагрузки обучающихся составляет 40 часов в неделю, включая все виды аудиторной, производственной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению образовательной программы:
- количество учебных дней – 32.

**Практическая подготовка:**

Проведение учебно-производственной практики осуществляется согласно учебному плану на протяжении всего периода обучения. Учебно-производственная практика осуществляется под руководством закрепленного за обучающимся инструктора производственного обучения (наставника).

**Учебный план подготовки**

№ п/п	Наименование учебных дисциплин	Количество часов				Форма контроля
		Общее кол-во уч. времени (час.)	Лекции (час.)	Самоподготовка	Практика (час.)	
1	Общепрофессиональный модуль	68	40	-	28	зачет
1.1	Основы управления качеством	12	12	-	-	устный опрос
1.2	Охрана труда	4	4	-	-	устный опрос
1.3	Допуски и посадки	16	8	-	8	устный опрос
1.4	Чтение чертежей	12	8	-	4	устный опрос
1.5	Технические измерения	24	8	-	16	устный опрос
2	Профессиональный модуль	60	60	-	-	зачет
2.1	Основы авиационного производства	16	16	-	-	устный опрос
2.2	Технологический процесс ремонтных, сборочных и монтажных работ	44	44	-	-	устный опрос
3	Производственное обучение	120	-	-	120	зачет
4	Квалификационный экзамен	8	-	-	8	экзамен
<b>ИТОГО:</b>		<b>256</b>	<b>100</b>	<b>-</b>	<b>156</b>	

## 6 Календарный учебный график

№ п/п	Наименование учебной дисциплины	Всего, час.	Учебные дни					
			1-8	9	9	10-16	17-31	32
1	Общепрофессиональный модуль	68	8	4				
2	Профессиональный модуль	60			4	8		
3	Производственное обучение	120					8	
4	Квалификационный экзамен	8						8
<b>ИТОГО</b>		<b>256</b>						

## 7. Содержание программы подготовки

### 7.1 Общепрофессиональный модуль

#### 7.1.1 Рабочая программа учебной дисциплины «Основы управления качеством»

##### Учебно-тематический план

№ темы	Наименование тем	Количество часов			Форма контроля
		Лекции (час.)	Самоподготовка (час.)	Практика (час.)	
1	Система менеджмента качества АО «УЗГА»	4	-	-	устный опрос
2	Качество продукции	2	-	-	
3	Технический контроль	6	-	-	
<b>ИТОГО</b>		<b>12</b>	-	-	

#### Тема 1. Система менеджмента качества АО «УЗГА»

Общая информация о предприятии. Направления деятельности. Организационная структура.

Система менеджмента качества: руководящие документы СМК, ее структура. Политика в области качества. Цели в области качества. 7 принципов УЗГА в области качества. Внутренние аудиты. Место и роль контролера в системе менеджмента качества.

Внешние и внутренние руководящие документы СМК. Электронная библиотека документов системы менеджмента качества.

#### Тема 2. Качество продукции

Понятие качества продукции. Показатели качества продукции. Оценка качества продукции. Методы управления качеством на производстве. День качества.

#### Тема 3. Технический контроль

Содержание технического контроля на производстве. Виды контроля: входной, операционный, окончательный (приемочный). Методы контроля: визуальный осмотр, измерительный контроль, неразрушающий контроль, испытание.

Дирекция по качеству, ее организационная структура, основные задачи. Права и обязанности контролера. Порядок предъявления продукции работникам БТК.

Классификация и классификаторы брака. Выявление брака. Второе предъявление. Рекламация. Материальная ответственность виновников брака. Порядок оформления и изоляции брака. Изоляторы брака. Технический учет и анализ брака. Учет рекламаций.

## **Перечень контрольных вопросов по учебной дисциплине «Основы управления качеством»**

1. Документ, описывающий систему менеджмента качества АО «УЗГА» и требования СМК?
2. Что такое цикл PDCA?
3. Назовите принципы менеджмента качества?
4. Что такое процессный подход?
5. Перечислите нормативные документы СМК на предприятии.
6. Где размещена вся документация СМК предприятия?
7. Нормативная документация СМК, регламентирующая деятельность контролера?
8. Дайте определение понятия «Качество продукции»?
9. Назовите показатели качества продукции?
10. Перечислите методы управления качеством на производстве?
11. Предназначение управления производственной средой?
12. Перечислите виды технического контроля?
13. Перечислите ступени технического контроля?
14. Какие виды неразрушающего контроля применяются на УЗГА? В чем их различия?
15. Какие виды испытаний применяются при ремонте авиационных и газоперекачивающих двигателей?
16. Опишите организационную структуру дирекции по качеству?
17. Перечислите основные задачи БТК?
18. Перечислите права и обязанности контролера?
19. Перечислите основные контрольные (контролируемые) операции на участке?
20. Методы контроля геометрических параметров?
21. Опишите порядок предъявления готовой продукции работникам БТК?
22. Дайте определение понятия «брак продукции»?
23. Назовите виды брака?
24. Назовите основные дефекты, встречающиеся на участке?
25. Опишите порядок оформления работниками БТК документации на обнаруженные дефекты?
26. Опишите порядок учета брака на производстве?
27. Материальная ответственность виновников брака.
28. Опишите порядок изоляции брака.
29. Дайте определение понятию рекламация?

### **Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. ГОСТ Р ИСО 9000 – 2015
2. Качество: упущенная возможность? : [пер. с итал.] / Т. Конти; Конти Т. – М.: Стандарты и качество, 2007. – 213 с.
3. Левинсон У, Рерик Р. Бережливое производство: синергетический подход к сокращению потерь. Под ред. Левинсон У. М: Стандарты и качество, 2007 - 272. Джеймс «Управление качеством»
4. Федюкин В.К. Управление качеством производственных процессов: учебное пособие / В.К. Федюкин. — 2-е изд., стер. — М.: КНОРУС, 2016

#### **Дополнительная литература:**

1. Политика в области качества;
2. СТО 404-002 «Управление документацией СМК»;
3. СТО 404-004 «День качества»;

4. СТО 404-006 «Внутренние аудиты»;
5. СТО 404-016 «Контрольные образцы. Оформление, утверждение, учет, хранение, применение»
6. СТО 404-022 «Входной контроль неметаллических материалов и полуфабрикатов. Маркирование, хранение и выдача в производство»
7. СТО 404-042 «Предъявление продукции сотрудникам бюро технического контроля»
8. СТО 404-043 «Легучий контроль, проводимый сотрудниками АО «УЗГА»;
9. СТП 404-044 «Организация технического контроля качества выпускаемой продукции»
10. СТП 404-053 «Организация бездефектного труда. Общие положения»
11. СТП 404-056 «Культура производства на предприятии»;
12. СТО 404-075 «Управление ПКД при ремонте изделий АТ. Эталонное дело ремонта и Дело изготовления. Дело ремонта АИ»;
13. СТО 404-084 «Корректирующие и предупреждающие действия»;

**Технические средства обучения:**

1. Ноутбук
2. Мультимедиа проектор с экраном.

**Учебные и наглядные пособия:**

1. Презентация «Действующая система менеджмента качества АО «УЗГА». Политика в области качества».
2. Презентация «Культура производства».
3. Презентация «Внутренние аудиты»
4. Презентация «Роль СМК АО «УЗГА»
5. Презентация «Внутренние аудиты»

**7.1.2 Рабочая программа учебной дисциплины «Охрана труда»**

**Учебно-тематический план**

№ темы	Наименование тем	Количество часов			Форма контроля
		Теория (час.)	Самоподготовка (час.)	Практика (час.)	
1	Основные требования охраны труда	2	-	-	Устный опрос
2	Требования техники безопасности на рабочем месте.	2	-	-	
<b>ИТОГО</b>		<b>4</b>		-	-

**Тема 1. Требования техники безопасности на территории предприятия**

Правила поведения на территории предприятия. Значение оградительных знаков, предупредительных надписей, плакатов, предохранительных устройств.

Причины аварий и несчастных случаев. Травматизм и профессиональные заболевания. Меры предупреждения. Правила оказания первой помощи пострадавшим.

**Тема 2. Требования техники безопасности на рабочем месте**

Техника безопасности на рабочем месте контролёра сборочно-монтажных и ремонтных работ. Разбор инструкции по охране труда.

Пожарная безопасность. Основные причины возникновения пожаров в цехах и на территории предприятия. Пожарные посты, пожарная охрана, противопожарные

приспособления, приборы, сигнализация. Огнетушительные средства и правила их применения. Правила поведения при нахождении в огнеопасных местах и при пожаре.

Понятие электробезопасности. Общие правила безопасной работы с электрооборудованием. Электрозачитные средства и правила пользования ими. Защитное отключение, блокировка и заземление. Действие электрического тока на человека. Правила оказания первой помощи пострадавшим от электрического тока.

### **Перечень контрольных вопросов учебной дисциплины «Охрана труда»**

1. Основные правила поведения и меры предосторожности на территории предприятия?
2. Правила безопасности при нахождении в зоне погрузочно-разгрузочных работ?
3. Техника безопасности на рабочем месте контролёра до начала работы, во время работы, после окончания работы?
4. Телефон и расположение пожарных постов, пожарного инвентаря и средств сигнализации о пожаре?
5. Основные правила работы с электрооборудованием?
6. Части оборудования подлежащие заземлению?
7. Оказание первой помощи пострадавшим от электрического тока?
8. Ответственность за нарушение требований ОТ.
9. Опасные производственные факторы, которые могут оказывать воздействие на контролёра.
10. Понятие «Охрана труда».
11. Виды инструктажей по охране труда.
12. Средства и методы нейтрализации химических веществ.

### **Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. Инструкция по охране труда для контролера сборочно-монтажных и ремонтных работ.
2. Инструкция по охране труда при работе с химическими веществами.
3. Инструкция «О мерах пожарной безопасности».
4. Инструкция «По правилам поведения на территории и в подразделениях организации».
5. Инструкция «По оказанию первой помощи пострадавшим при несчастных случаях».

#### **Технические средства обучения:**

1. Персональный компьютер
2. Мультимедиа проектор с экраном

### **7.1.3 Рабочая программа учебной дисциплины «Допуски и посадки»**

#### **Учебно-тематический план**

№ темы	Наименование тем	Количество часов			Форма контроля
		Теория (час.)	Самоподготовка (час.)	Практика (час.)	
1	Взаимозаменяемость и точность обработки	4	-	-	устный опрос, практические задания
2	Система допусков и посадок	4	-	8	
<b>ИТОГО</b>		<b>8</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	

## Тема 1. Взаимозаменяемость и точность обработки

Понятие о взаимозаменяемости деталей. Стандартизация и нормализация деталей. Свободные и сопрягаемые детали. Номинальный, действительный и предельные размеры.

Точность обработки. Классы точности и их применение. Основные показатели точности обработки: квалитеты, шероховатость поверхности.

## Тема 2. Система допусков и посадок

Допуск и его назначение. Определение предельных размеров и допусков. Посадки, их виды и назначение. Припуски при обработке детали.

Графическое изображение допусков и посадок на чертежах.

Система отверстия и система вала. Сущность системы и ее применение.

Отклонения от правильности геометрической формы. Влияние отклонений на посадку.

### Практические занятия.

Расчет величины предельных размеров и допуска по чертежам. Определение параметров шероховатостей поверхностей. Определение наибольшего и наименьшего зазора. Определение наибольшего и наименьшего натяга.

## Перечень контрольных вопросов по учебной дисциплине «Допуски и посадки»

1. Понятие взаимозаменяемости деталей и ее видов?
2. Определение понятий: номинальный, действительный и предельные размеры.
3. Что называется допуском?
4. Назначение системы допусков и посадок?
5. Что называется припуском?
6. Для чего нужен припуск?
7. Может быть деталь годной с действительным размером, равным номинальному при размере на чертеже  $30_{-0,40}^{-0,15}$
8. Определить допускаемый наибольший предельный размер:  $30_{-0,40}^{-0,10}$
9. Определить допускаемый наименьший предельный размер:  $30_{+0,15}^{+0,20}$
10. Определить допуск размера:  $45_{-0,15}^{+0,20}$
11. С каким действительным размером деталь считается браком при чертежном размере  $60_{-0,2}^{+0,3}$
12. На какие три группы подразделяются посадки?
13. Какие посадки относятся к переходным?
14. Что такое посадка с натягом.
15. Как называются размеры, между которыми может колебаться (или которым может быть равен) действительный размер годной детали?
16. Как называется система допусков, при которой отверстия имеют постоянные отклонения, а отклонения вала выбираются в зависимости от посадки?
- 17.
18. Как называется размер, полученный при непосредственном измерении детали?
19. Как называется алгебраическая разность между номинальным и наименьшим предельным размерами?
20. Как называется наибольший размер годной детали?
21. Дайте определение действительного размера
22. Как называется размер детали, проставленный на чертеже?
23. Что такое квалитет?
24. Средство контроля шероховатости поверхности.
25. Сколько существует классов шероховатости в машиностроении?
26. Какой класс точности является наиболее грубым?

## Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### Основная литература:

1. ГОСТ 7713-62 «Допуски и посадки. Основные определения.»
2. М.А. Палей «Допуски и посадки», справочник, 2 тома.
3. Э.И. Крупицкий «Пособие по допускам и техническим измерениям».

### Технические средства обучения:

1. Персональный компьютер
2. Мультимедиа проектор с экраном

### Учебные и наглядные пособия:

1. Учебные плакаты
2. СДО ISpring

## 7.1.4 Рабочая программа учебной дисциплины «Чтение чертежей»

### Учебно-тематический план

№ темы	Наименование тем	Количество часов			Форма контроля
		Теория (час.)	Самоподготовка (час.)	Практика (час.)	
1	Требования и правила единой системы конструкторской документации	4	-	-	Устный опрос
2	Сборочные чертежи и схемы.	4	-	4	
<b>ИТОГО:</b>		<b>8</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	

### Тема 1. Требования и правила единой системы конструкторской документации

Основные понятия и термины.

Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Требования стандартов ЕСКД и Единой системы технологической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей. Назначение и применение чертежей.

Чертеж детали – его основные компоненты. Правила нанесения размеров на чертеж детали. Обозначения на чертежах. Разрезы, сечения и выносные элементы - их виды, назначение и обозначения. Правила чтения чертежа детали.

Понятие об эскизе, его отличие от рабочего чертежа.

### Тема 2. Сборочные чертежи и схемы.

Сборочный чертеж, его назначение. Значение сборочных чертежей в системе контроля качества продукции и ее отгрузки.

Спецификация и ее назначение, содержание. Порядок чтения сборочного чертежа.

Общие сведения об электрических схемах, правила оформления и чтения электрических схем, условные обозначения в схемах.

Виды и типы схем: структурные, функциональные, принципиальные, монтажные, схемы подключений, схема расположения и общие.

Значение буквенно-цифровых обозначений в электрических схемах. Общие сведения. Позиционные обозначения видов элементов.

Монтажные чертежи и электрические схемы по системам электрооборудования.

### **Практические занятия:**

В комплекте документации найти сборочный чертёж на изделие и по спецификации проверить соответствие комплектовочной ведомости.

Прочитать чертеж с использованием спецификации.

Выполнение расчетов величин предельных размеров и допусков по данным чертежа и определение годности заданных действительных размеров.

Определение материалов детали по требованиям ЕСКД на чертеже.

Проверить соответствие карты изготовления технологическому процессу.

Сверить карту изготовления с эталонным делом.

### **Перечень контрольных вопросов по дисциплине «Чтение чертежей»**

1. Прочтите чертеж, изображенный на рисунке.  
Вопросы к чертежу:  
Как называется деталь?  
Из какого материала ее изготавливают?  
В каком масштабе выполнен чертеж?  
Какие виды содержит чертеж?  
Сочетанием каких геометрических тел определяется форма детали?  
Опишите общую форму детали.  
Чему равны габаритные размеры деталей и размеры отдельных частей?
2. Какое размерное число надо указать на чертеже, если истинный размер детали составляет 100 мм, а масштаб его изображения 1:2?
3. Что означает знак R перед размерным числом?
4. В каких случаях местный вид обозначается стрелкой и буквой русского алфавита?
5. Размеры детали, вычерчиваемой в масштабе 4:1, будут больше или меньше ее истинных размеров?
6. Что означает знак Ø перед размерным числом?
7. Что должен содержать сборочный чертеж?
8. Как называют изображение отдельного, ограниченного места видимой поверхности детали?
9. Что показывается на разрезе детали?
10. На какие виды подразделяются разрезы в зависимости от положения секущей плоскости относительно горизонтальной плоскости проекций?
11. Как называют изображение отдельного, ограниченного места видимой поверхности детали?
12. Как выполняют штриховку смежных деталей на сборочном чертеже детали?
13. Какой из основных видов является главным?
14. Какие сечения называют вынесенными.
23. Как называют изображение предмета, мысленно рассеченного плоскостью или несколькими плоскостями?
24. Что допускается не показывать на сборочных чертежах?
25. Где наносится номер позиции сборочном чертеже.
26. Как выполняются сечения одной и той же детали на разных изображениях на чертеже, сделанные в одном масштабе?
28. Как нумеруются на сборочном чертеже все составные части сборочной единицы?
29. В какой раздел спецификации вносят составные части сборочной единицы, которые непосредственно входят в нее?
30. Что выполняется для определения состава сборочной единицы на отдельных листах формата А4?

## Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины

### Основная литература:

1. Межгосударственный стандарт Единая Система Конструкторской Документации. ГОСТ 2.001-2013
2. Межгосударственный стандарт Единая система технологической документации ГОСТ 3.1001-2011.
3. «Чертежи деталей и приборов: учеб. пособие» / Абарихин Н.П., Е.В. Буравлева, В.В. Гавшин; Владимир: Изд. Владимирского гос. университета, 2011. – 135с.

### Технические средства обучения:

1. Персональный компьютер
2. Мультимедиа проектор с экраном

### Учебные и наглядные пособия:

1. Чертежи деталей
2. Эскизы деталей
2. Сборочные чертежи
3. Плакаты

## 7.1.5 Рабочая программа учебной дисциплины «Технические измерения»

### Учебно-тематический план

№ темы	Наименование тем	Количество часов			Форма контроля
		Теория (час.)	Самоподготовка (час.)	Практика (час.)	
1	Измерительный инструмент	4	-	-	устный опрос, практические задания
2	Методы измерения	4	-	16	
<b>ИТОГО</b>		<b>8</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	

### Тема 1. Измерительный инструмент

Точность измерения. Факторы, влияющие на точность измерения. Классификация измерительного инструмента. Порядок выбора измерительного инструмента в зависимости от класса точности.

Штангенинструмент, микрометрический инструмент, калибры. Назначение и методы применения по классам точности. Конструкция измерительного инструмента, правила обращения с измерительным инструментом и уход за ним.

Метрологическое обеспечение инструментальных средств контроля.

### Тема 2. Методы измерения.

Правила пользования контрольно-измерительными приборами, инструментом и приспособлениями при контроле качества принимаемых деталей и узлов. Правила настройки измерительного инструмента. Методы проведения измерений. Контроль основных параметров и геометрии поверхностей, угловых размеров, применение микрометров, нутромеров, штангенинструмента, щупов, калибров, пробков и др.

Практическое занятие: Измерение штангенинструментом, микрометрическим инструментом. Применение щупов, калибров.

## Практические занятия

Чтение показаний штангенинструмента и микрометров. Использование контрольных калибров, радиусных шаблонов.

### Перечень контрольных вопросов по рабочей программе «Технические измерения»

1. Что такое измерительный инструмент?
2. Какие бывают измерительные инструменты?
3. Назначение измерительного инструмента?
4. Методы и приемы применения измерительного инструмента по классам точности?
5. Правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов?
6. Какая точность измерения штангенинструмента?
7. С какой точностью производятся замеры микрометром?
8. От чего зависит выбор точности измерительного инструмента?
9. Каким измерительным инструментом нужно контролировать размер вала  $30_{-0,037}$ ?
10. Каким инструментом нужно контролировать паз шириной  $100_{+0,057}^{+0,012}$  и глубиной 5 мм?
11. Каким измерительным инструментом нужно измерять размер  $30_{-0,15}$ ?
12. Какой штангенциркуль предназначен для измерения глубины?
13. Укажите пределы измерений штангенциркулем ШЦ-I.
14. Для чего служит трещотка микрометрических инструментов?
15. Какое назначение при отсчете размера имеет шкала на стебле микрометра?
16. Какое назначение при отсчете размера имеет верхняя шкала на стебле микрометра?
17. Периодичность поверки средств измерения.

### Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### Основная литература:

1. ГОСТ 7713-62 «Допуски и посадки. Основные определения.»
2. М.А. Палей, А.Б. Романов, В.А. Брагинский «Допуски и посадки. Справочник», 1 том – 2001. – 576с.
3. Н.С. Козловский, А.Н. Виноградов «Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения» - 1982. – 284 с.

#### Технические средства обучения:

1. Персональный компьютер.
2. Мультимедиа проектор с экраном.
3. Электронный учебный курс «Технические измерения»

#### Учебные и наглядные пособия:

1. Штангенциркуль
2. Микрометр
4. Концевые меры длины
5. Контрольные образцы
6. Детали авиационной техники для измерений

## 7.2 Профессиональный цикл

### 7.2.1 Рабочая программа учебной дисциплины «Основы авиационного производства»

#### Учебно-тематический план

№ темы	Наименование тем	Количество часов			Форма контроля
		Теория (час.)	Самоподготовка (час.)	Практика (час.)	
1	Введение в авиационное производство	4	-	-	Устный опрос
2	Основы материаловедения	4			
3	Общие сведения о деталях и их соединениях	4	-	-	
4	Техническая и технологическая документация	4	-	-	
<b>ИТОГО</b>		<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	

### **Тема 1. Введение в авиационное производство**

Двигатели и их назначение. Классификация двигателей. Общие сведения о конструкции и принципе работы.

Виды ремонта двигателей. Технологический цикл (этапы) ремонта двигателя: приемка в ремонт, хранение ремонтного фонда, разборка, промывка, очистка, дефектация, дефектоскопия, ремонт (слесарный, механический, специальные процессы ремонта: сварка, пайка, термообработка, гальваника, напыление, покраска и т.д.), прокачка и промывка узлов и деталей после ремонта, узловая сборка, балансировка, окончательная сборка, обвязка, прокачка двигателя после сборки, испытание, консервация, маркировка, хранение.

Конструкция силовой установки вертолета. Назначение, принцип работы и устройство главных редукторов.

Основные типы авиационной техники, производимые, ремонтируемые и испытываемые на предприятии. Принцип работы. Понятие о ресурсах авиационной техники.

### **Тема 2. Основы материаловедения**

Основные металлы и сплавы, применяемые на УЗГА. Их классификация, маркировка и физические свойства.

Стали. Основные сведения о способах производства. Углеродистые стали, химический состав, механические и технологические свойства. Маркировка углеродистых сталей и их применение. Легированные стали. Влияние на качество стали легируемых элементов: марганца, хрома, никеля, молибдена, кобальта, вольфрама и т.д.

Механические и технологические свойства легированных сталей. Быстрорежущие стали. Стали с особыми свойствами: жаропрочные, нержавеющие и т.д. Маркировка легированных сталей и их применение.

Термическая и химикотермическая обработка сталей. Сущность термической обработки сталей. Виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Общее понятие об изменении свойств стали в результате термической обработки. Возможные дефекты закалки сталей.

Твердые сплавы. Значение. Виды. Способы получения твердых сплавов и их свойства. Маркировка и характеристика основных марок, применяемых в производстве. Металлокерамические твердые сплавы. Свойства, назначение и применение.

Цветные металлы и сплавы. Основные свойства и применение меди, олова, цинка, свинца, алюминия, магния. Медные сплавы (бронза, латунь) и алюминиевые сплавы. Их состав, свойства и применение. Термическая обработка алюминиевых и магниевых сплавов.

Коррозия металлов. Сущность явления. Химическая и электрохимическая коррозия.

Последствия коррозии. Способы защиты металлов от коррозии.

Основные виды обработки металлов: литье, штамповка и прессование, сварка, обработка металлов резаньем.

Неметаллические материалы, используемые в производстве: пластмассы, резина и резинотехнические изделия, изоляционные, прокладочные, смазочные, абразивные - их химические и физические свойства. Правила хранения и обращения с материалами.

### **Тема 3. Общие сведения о деталях и их соединениях**

Понятие о детали, сборочной единице. Основные требования к авиационным деталям. Понятия о прочности, жесткости, износостойкости, надежности. Требования к массе и размерам детали. Понятие технологичности.

Группы соединений деталей, применяемые авиационными.

*Классификация разъемных соединений:*

Резьбовые соединения. Понятие о резьбе, виды резьб, область их применения. Крепежные резьбовые детали, их роль в резьбовом соединении. Форма гаек, головок болтов и винтов. Область применения болтового соединения, соединения винтом, шпилькой. Назначение замковых устройств резьбовых соединений, их виды.

Шпоночные соединения. Назначение, виды шпонок, область применения. Порядок образования шпоночного соединения. Понятие о шлицевых валах.

Клиновое соединение, его детали, порядок образования клинового соединения. Понятие о штифтовом соединении.

*Неразъемные соединения, их назначение, классификация.*

Детали и сборочные единицы передач вращательного движения. Назначение осей и валов. Конструкция, виды осей. Отличия валов от осей.

Понятие об опорах осей и валов (подшипниках), их назначение, классификация. Подшипники скольжения. Детали подшипникового узла. Виды подшипников скольжения. Конструкция разъемного подшипника, место его установки на валу. Достоинства и недостатки подшипников скольжения.

Подшипники качения. Область применения, конструкция. Классификация подшипников качения в зависимости от формы тел качения, от числа рядов тел качения, по направлению воспринимаемых нагрузок. Понятие о сериях подшипников.

Назначение муфт. Понятие о постоянных муфтах, их классификация, конструкция, порядок работы. Понятие о глухих муфтах. Назначение, устройство, классификация компенсирующих муфт. Назначение, область применения, конструкция, порядок работы сцепных муфт.

### **Тема 4. Техническая и технологическая документация**

Техническая и технологическая документация УЗГА. Структура. Иерархия.

Руководство по капитальному ремонту. Назначение. Порядок работы.

Технологический процесс. Определение технологического процесса. Структура технологического процесса. Виды технологического процесса. Этапы технологического процесса. Порядок хранения и использования технологической документации.

Дело ремонта. Эталонное дело. Указания технического директора. Технологические указания. Листок технического решения. Бюллетени. Формуляры, паспорта. Чертежи и схемы. Техническая карта. Инструкции. Приказы

Порядок работы с документацией. Типовые ошибки при работе с документацией.

## **Перечень контрольных вопросов по учебной дисциплине «Основы авиационного производства»**

1. Основные узлы двигателя.
2. Принцип работы двигателя.
3. Конструкция и принцип работы компрессора двигателя.
4. Назначение входных направляющих аппаратов.
5. Назначение узла свободной турбины в двигателе.
6. Ресурсы двигателя.
7. Цикл ремонта двигателя.
8. Основные материалы, используемые при ремонте двигателей.
9. Конструкционные и технологические достоинства основных авиационных материалов.
10. Легированные стали. Их состав, свойства и маркировка.
11. Титан и его сплавы. Краткая характеристика.
12. Углеродистые стали. Свойства, маркировка, область применения.
13. Маркировка сталей и сплавов цветных металлов. Привести примеры, расшифровать.
14. Неметаллические материалы. Их свойства, применение в производстве.
15. Абразивные материалы. Свойства, характеристика, область применения.
16. Классификация физико-химических методов обработки деталей, их преимущества и недостатки.
17. Термическая обработка стали. Виды. Назначение.
18. Нормализация стали. Назначение и сущность процесса.
19. Химико-термическая обработка стали. Виды. Назначение
20. Возможные дефекты закалки сталей.
21. Сущность коррозии. Способы защиты металлов от коррозии.
22. Типовые дефекты сварных соединений.
23. Назначение пайки. Используемое оборудование.
24. Обработка металлов резанием. Сущность. Основные схемы обработки резанием.
25. Стадии процесса штамповки.
26. Виды соединений деталей.
27. Виды резьб.
28. Предназначение подшипников, их виды.
29. Виды разъемных соединений.
30. Техническая и технологическая документация, регламентирующая проведение работ.
31. Виды технологических процессов.
32. Структура технологического процесса.
33. Эталонное дело. Порядок хранения и использования. Порядок внесения изменений?
34. Правила работы с технической и технологической документацией.
35. Основные материалы, используемые в авиации.

### **Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. А.Л.Абибов, Н.М.Бирюков, В.В.Бойцов Технология самолетостроения: Учебник для авиационных ВУЗов – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1982. – 551 с.
2. Гареев, А. М. Основы технологии ремонта летательных аппаратов и авиационных двигателей: электрон. курс лекций : Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). – Самара, 2012. – 99с.

**Дополнительная литература:**

1. Руководство по капитальному ремонту
2. Худайбергенов А.П., Черняк А.Я., Лозинский А.С. Справочник молодого слесаря-сборщика летательных аппаратов – М.: Машиностроение, 1987. – 88с.

**Технические средства обучения:**

1. Персональный компьютер
2. Мультимедиа проектор с экраном

**7.2.2 Рабочая программа учебной дисциплины «Технологический процесс ремонтных, сборочных и монтажных работ»****Учебно-тематический план**

№ темы	Наименование темы	Количество часов			
		Теория (час.)	Самоподготовка (час.)	Практика (час.)	Форма контроля
1	Механическая обработка	8	-	-	Устный опрос
2	Слесарная обработка	8			
3	Механосборочные операции	8	-	-	
4	Специальные технологические процессы	8	-	-	
5	Узловая и окончательная сборка	8	-	-	
6	Испытание	4	-	-	
<b>ИТОГО:</b>		<b>44</b>	-	-	

**Тема 1. Механическая обработка**

Оборудование, приспособления и основы базирования. Виды заготовок и величина припуска. Точность и качество обработанной поверхности. Технологии механической обработки: токарная, шлифовальная, фрезерная (обработка наружных цилиндрических поверхностей, обработка отверстий, обработка плоских поверхностей; обработка зубчатых колес и резьбовых поверхностей; шпоночно-шлицевые соединения). Виды и причины дефектов механической обработки.

**Тема 2. Слесарная обработка.**

Назначение, область применения слесарно-пригоночных работ. Способы базирования при слесарной обработке и сборке. Правила хранения и маркирования инструмента. Основные операции технологического процесса слесарной обработки:

*Разметка.* Назначение и виды разметки. Инструмент и материалы, используемые при разметке. Правила разметки. Последовательность выполнения работ при разметке. Механизация разметочных работ. Дефекты и их предупреждение.

*Резка.* Резка и область ее применения. Выбор ножовочного полотна в зависимости от обрабатываемого материала. Причины поломки полотен и их зубьев, меры предупреждения. Резка ручными ножницами; их устройство и назначение. Механизация резки. Резка труб труборезами.

*Рубка.* Назначение и применение слесарной рубки. Инструмент, применяемый при рубке. Выбор инструмента в зависимости от характера работы. Последовательность работ при разрубании, обрубании поверхности, прорубании канавок. Механизация рубки. Дефекты и их предупреждение.

*Правка.* Назначение и применение правки. Оборудование, инструмент и приспособления, применяемые при правке. Правка заготовок в холодном и горячем состоянии. Особенности правки деталей из пластичных и хрупких материалов. Дефекты их предупреждение.

*Гибка.* Назначение и применение гибки. Схема гибки. Нейтральная линия, участки растяжения и сжатия, характер деформации на этих участках в зависимости от удаления от нейтрали. Расчет заготовок для гибки. Гибка труб и других пустотелых деталей. Дефекты и их предупреждение.

*Опиливание.* Применение опилования металла в слесарных работах. Напильники, их назначение, классификация по профилю сечения и насечке. Геометрические параметры зубьев напильника. Подбор напильников в зависимости от величины детали, назначения, заданной точности и шероховатости обработки. Обращение с напильниками, уход за ними и хранение их. Последовательность обработки плоских, сопряженных и криволинейных поверхностей. Способы проверки обработанных поверхностей. Механизация опиловочных работ. Дефекты при опиливании, меры их предупреждения.

*Притирка.* Шлифующие материалы и инструменты, используемые при притирке. Подготовка притирочных материалов. Процесс притирки на плите простых деталей. Степень точности и герметичности. Притирка двух сопряженных деталей.

*Шабрение.* Подготовка плоскостей к шабрению. Предварительное и окончательное шабрение широких и узких поверхностей. Шабрение сопряженных параллельных и перпендикулярных плоскостей и плоскостей, расположенных под острым углом. Проверка точности расположения пришабрённых поверхностей и точности шабрения. Заточка и заправка шаберов. Шабрение криволинейных поверхностей. Виды и причины дефектов при шабрении, способы предупреждения и исправления дефектов.

*Сверление.* Сверлильные станки, их типы, назначение, устройство. Приспособления для сверлильных станков. Сверла, их виды и назначение. Геометрические параметры режущей части сверл. Выбор сверл. Выбор рациональных режимов резания по справочным таблицам и настройка станка. Способы установки и закрепления сверл. Назначение смазочно-охлаждающих жидкостей и способы их применения.

*Зенкование* просверленных отверстий под головки болтов и заклепок. Зенковки: конструкция и приемы работы с ними. Охлаждение и смазка при зенковании. Дефекты при зенковании и меры их предупреждения.

*Развертывание* и случаи его применения. Развертки: разновидности, конструкция и способы закрепления. Припуски на развертывание. Развертывание вручную и на станке. Развертывание цилиндрических и конических отверстий черновыми и чистовыми развертками. Охлаждение и смазка при развертывании. Дефекты при развертывании и способы их предупреждения.

*Нарезание резьбы.* Винтовая линия и ее элементы. Профили резьбы, их применение. Система резьб. Таблицы резьб. Инструмент для нарезания наружной резьбы, его конструкция, материал изготовления. Дефекты при нарезании наружной резьбы, причины и предупреждение. Инструмент для нарезания внутренней резьбы, его конструкция и виды. Метчики для нарезания резьбы в сквозных и глухих отверстиях. Подбор диаметров сверл под резьбы по таблицам.

*Запрессовка.* Применение запрессовки и выпрессовки. Инструменты, приспособление и оборудование. Правила запрессовки и выпрессовки. Запрессовка и выпрессовка втулок, пальцев и др. деталей вручную и на винтовом прессе. Проверка качества запрессовки. Возможные дефекты и их предупреждение.

### **Тема 3. Механосборочные операции**

Общие требования при сборке деталей и узлов двигателя.

Порядок подготовки деталей к сборке. Операции, выполняемые при подготовке деталей к сборке.

Состав жидкостей, применяемых для промывки деталей. Процесс промывки деталей вручную. Оборудование, применяемое для промывки деталей. Назначение, порядок выполнения обдува деталей, применяемое оборудование. Ультразвуковая установка для очистки и промывки деталей и сборочных единиц. Защита деталей от коррозии. Возможные ошибки и их последствия. Способы предупреждения.

Приемы выполнения соединений, комплексной сборки и монтажа узлов, агрегатов и элементов изделий.

*Сборка без применения оснастки.* Сборка по базовой детали: назначение базовой детали, последовательность соединения деталей, определение сопрягаемых поверхностей, необходимый инструмент и оснащение, контроль сборки соединения деталей.

Сборка по разметке: определение базовых поверхностей и линий, выбор последовательности сборки, разметка положения детали, фиксация деталей и технологический крепеж, контроль сборки, соединение деталей.

Сборка по сборочным отверстиям: назначение сборочных отверстий в сопрягаемых деталях, выбор базовых поверхностей и линий, определение последовательности сборки, фиксация деталей в заданном положении, контроль сборки, соединение деталей.

*Сборка в приспособлениях.* Назначение и классификация сборочных приспособлений. Конструкция и назначение основных групп элементов сборочной оснастки.

Виды базирования: по поверхности каркаса, по внешней поверхности обшивки, по внутренней поверхности обшивки, по координатно-фиксирующим отверстиям, по отверстиям под стыковые болты. Сборочная оснастка и инструмент.

*Сборка разъемных соединений:*

*Сборка резьбовых соединений.* Требования к резьбовым соединениям. Порядок подготовки поверхностей соединяемых деталей при сборке болтового соединения. Последовательность и правила выполнения операций при сборке болтового соединения. Порядок затягивания гаек в многоболтовых соединениях. Применяемый инструмент.

Постановка контрольных штифтов. Назначение, область применения конических и цилиндрических штифтов. Количество и расположение штифтов. Последовательность и правила постановки штифтов.

Разборка болтового соединения; последовательность и правила выполнения.

Сборка и разборка соединений на шпильках. Требования к постановке шпильки в отверстие. Способы ввертывания и вывертывания шпилек. Приспособления для постановки и удаления шпилек, их конструкция, порядок применения. Способы удаления сломанных шпилек.

Правила и последовательность затягивания гаек. Порядок сборки болтовых, шпильчных, винтовых соединений. Выбор оптимального усилия затяжки. Применение методов контроля затяжки резьбовых соединений. Стопорение резьбовых соединений от самоотвинчивания. Контровка резьбовых соединений, ее назначение и разновидности. Контровка шплинтом, контргайкой, пружинной шайбой и т.д.

Инструмент, применяемый при сборке резьбовых соединений. Простые, предельные (тарированные) и трещоточные гаечные ключи, гайковерты, отвертки.

Дефекты при сборке резьбовых соединений, способы их выявления и устранения. Особоответственные операции, предъявляемые БТК.

*Сборка шпоночных соединений.* Порядок пригонки шпонок, выполнения шпоночного соединения, его контроля после сборки. Применяемый инструмент, оборудование.

*Сборка шлицевых соединений.* Порядок сборки вручную. Способы центрирования вала, область их применения. Применяемое оборудование, приспособление. Правила проверки подвижных и неподвижных шлицевых соединений после сборки.

*Сборка конических соединений.* Область применения конических соединений. Порядок проверки плотности прилегания конических поверхностей соединяемых деталей. Назначение, порядок получения соединения с пластмассовым компенсатором.

*Сборка прессовых соединений.* Виды соединений с натягом. Требования к соединениям с натягом. Порядок сборки соединений с натягом (продольно и поперечно прессовых). Сборка цилиндрических и конических соединений с натягом. Технические средства контроля при ручной и механизированной запрессовке.

*Клеммовые соединения,* область их применения, порядок выполнения. Преимущества клеммового соединения.

*Сборка трубопроводов.* Назначение трубопроводов. Материал труб. Способы изготовления труб и их соединения. Типы соединения труб на фланцах, область их применения. Порядок обеспечения герметичности фланцевого соединения. Применяемые уплотнительные материалы. Правила сборки труб на фланцах. Соединение труб на фитингах. Понятие о фитинге, порядок изготовления, область применения. Арматура, присоединяемая к трубопроводу с помощью фитинга, ее назначение. Технология сборки труб на резьбе с помощью муфт, на сgone. Порядок соединения труб способом развальцовки. Схема работы вальцовки. Испытание трубопровода. Порядок проверки трубопровода после сборки. Правила наружного осмотра трубопровода. Назначение, порядок проведения гидравлического испытания трубопровода.

*Сборка неразъемных соединений:*

*Клепка.* Назначение и применение клепки. Виды заклепочных соединений. Выбор материала, размеров и видов заклепок в зависимости от материала и размеров соединяемых деталей и характера соединения. Инструмент и оборудование для выполнения заклепочных соединений. Формирование замыкающей головки ударами и давлением в холодном состоянии. Дефекты заклепочных соединений, меры их предупреждения и устранения.

*Склеивание.* Преимущество склеивания в сравнении с другими методами получения неподвижного соединения деталей. Этапы процесса склеивания. Порядок подгонки склеиваемых поверхностей. Правила очистки поверхностей. Применяемые растворители. Технология обезжиривания. Правила нанесения клея, применяемый инструмент. Порядок выдерживания склеенных деталей под давлением, применяемые приспособления. Способы очистки швов от подтеков клея. Факторы, влияющие на механическую прочность клеевого соединения. Виды дефектов при склеивании, их причины. Методы контроля клеевого соединения.

#### **Тема 4. Специальные технологические процессы**

Область применения специальных технологических процессов: сварка, пайка, термообработка, нанесение покрытий.

*Сварка.* Назначение и сущность процесса. Виды сварки, область их применения. Порядок подготовки деталей к прихватке и сварке. Процесс образования сварного соединения. Сварочное оборудование: назначение, типы, правила эксплуатации. Электроды и электродержатели. Технология сварки. Выбор режима сварки. Дефекты. Контроль качества сварных соединений.

*Пайка и лужение.* Назначение и сущность процесса. Виды припоев и флюсов. Технология пайки твердыми и мягкими припоями. Используемое оборудование, инструмент и оснастка. Виды и причины дефектов. Контроль качества.

*Термообработка:* назначение. Виды, режимы. Оборудование, оснастка, инструмент. Технология термообработки. Образцы-свидетели. Контроль качества.

*Нанесение покрытий.* Назначение различных покрытий. Виды покрытий: гальванические, лакокрасочные покрытия. Применяемое оборудование и оснастка. Подготовка поверхности. Технологические процессы. Возможные дефекты. Контроль качества.

#### **Тема 5. Узловая и окончательная сборка.**

Общие требования к сборке. Факторы, влияющие на точность сборки.

*Сборка без применения оснастки.* Сборка по базовой детали: назначение базовой детали, последовательность соединения деталей, определение сопрягаемых поверхностей, необходимый инструмент и оснащение, контроль сборки соединения деталей.

*Сборка по разметке:* определение базовых поверхностей и линий, выбор последовательности сборки, разметка положения детали, фиксация деталей и технологический крепеж, контроль сборки, соединение деталей.

*Сборка по сборочным отверстиям:* назначение сборочных отверстий в сопрягаемых деталях, выбор базовых поверхностей и линий, определение последовательности сборки, фиксация деталей в заданном положении, контроль сборки, соединение деталей.

*Сборка в приспособлениях.* Назначение и классификация сборочных приспособлений. Конструкция и назначение основных групп элементов сборочной оснастки.

Виды базирования: по поверхности каркаса, по внешней поверхности обшивки, по внутренней поверхности обшивки, по координатно-фиксирующим отверстиям, по отверстиям под стыковые болты. Сборочная оснастка и инструмент.

Узловая сборка и балансировка роторов. Назначение. Технологический процесс и методы устранения дисбаланса. Используемое оборудование и инструмент.

Возможные дефекты в процессе узловой и окончательной сборки, балансировки. Способы их предупреждения.

Основная задача технического контроля на этапе сборки. Контролируемые параметры. Измерительные инструменты. Особо ответственные операции в процессе ремонта и испытания деталей и узлов. Контрольные операции ремонте и испытании деталей и узлов.

## **Тема 6. Испытание**

Назначение технологического процесса испытания. Виды испытания. Конструкция испытательного стенда. Оборудование, приспособления и инструмент, применяемые при монтаже и демонтаже изделия на стенд. Средства измерения, используемые при испытании. Средства автоматизации, используемые на стенде. Технологический процесс испытания. Основные операции испытания. Контролируемые параметры. Типовые дефекты, выявляемые в процессе испытания, их причины.

Контроль качества.

### **Перечень контрольных вопросов учебной дисциплины**

#### **«Технологический процесс ремонтных, сборочных и монтажных работ»**

1. Отличие технического обслуживания от ремонта двигателя.
2. Этапы (цикл) ремонта двигателя.
3. Перечислите технологическое оборудование и инструмент, используемый на участке?
4. Правила хранения и маркирования инструмента.
5. Сверление: назначение, сущность. Инструмент и приспособления.
6. Виды резьб. Инструменты для нарезания резьбы.
7. Развертывание отверстий: назначение, сущность. Инструмент и приспособления.
8. Нарезание внутренней резьбы. Инструмент и приспособления.
9. Нарезание наружной резьбы. Инструмент и приспособления.
10. Резьбовые калибры. Назначение.
11. Правка металла. Назначение, сущность. Инструмент и приспособления.
12. Контровка резьбовых соединений, ее назначение и разновидности.
13. Порядок затягивания гаек при многоболтовом соединении. Схемы затяжки.
14. Оснастка и приспособления для сборки. Назначения и правила использования.
15. Что представляет собой базирование? Какие типы баз в зависимости от назначения существуют?
16. В чем заключается сборка по координатно-фиксирующим отверстиям?

17. Что служит базовыми элементами приспособления при сборке с базой на наружный контур?
18. Преимущества сборки по координатно-фиксирующим отверстиям?
19. Как осуществляется координация деталей при сборке в сборочном приспособлении?
20. Какие факторы влияют на точность сборочного процесса?
21. Типы заклепок.
22. Виды и способы клепки.
23. Преимущества прессовой клепки перед ударной.
24. Каковы основные преимущества автоматической клепки перед прессовой.
25. Дефекты клепки и меры их предупреждения.
26. Преимущества и недостатки клеевых соединений.
27. Особоответственные операции в процессе ремонта.
28. Особоответственные операции в процессе сборки и балансировки.
29. Порядок контроля параметров производственной среды в процессе ремонта и сборки.
30. Виды специальных технологических процессов и их сущность.
31. Содержание входного контроля.
32. Виды испытаний готовой продукции.
33. С какой целью проводятся типовые испытания.
34. Что такое «программа испытаний»?
35. Из каких разделов состоит методика испытаний.
36. Методы анализа брака.
37. Типовые дефекты в процессе ремонта, возникающие по вине исполнителя.
38. Какие документы относятся к производственно-контрольной.
39. Порядок хранения технологической документации?
40. Определение понятия «производственно-контрольная документация».
41. Эталонное дело изделия. Определение и назначение.

#### **Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины**

##### **Основная литература:**

1. Аристов О.В. «Управление качеством» М; ИНФРА-М, 2006г – 240 с.
2. Гареев, А. М. Основы технологии ремонта летательных аппаратов и авиационных двигателей: электрон. курс лекций : Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). – Самара, 2012. – 99с.
3. Худайбергенов А.П., Черняк А.Я., Лозинский А.С. Справочник молодого слесаря-сборщика летательных аппаратов – М.: Машиностроение, 1987. – 88с.

##### **Дополнительная литература:**

1. Технологические процессы

##### **Технические средства обучения:**

1. Персональный компьютер
2. Мультимедиа проектор с экраном

##### **Учебные и наглядные пособия:**

1. Контрольно-измерительные инструменты.
2. Маршрутные карты

### **7.3 Производственное обучение**

Производственное обучение является обязательным разделом Программы и представляет собой вид производственных учебно-практических занятий, обеспечивающих практикоориентированную подготовку обучающихся.

Руководство производственным обучением осуществляется наставником, назначенным приказом по предприятию из числа высококвалифицированных рабочих, имеющих большой производственный стаж и опыт работы.

По окончании производственного обучения обучающийся выполняет пробную квалификационную работу, характер которой соответствует перечню работ соответствующей квалификации по профессии «Контролёр сборочно-монтажных и ремонтных работ» и позволяет оценить индивидуальные достижения обучающегося и уровень сформированной общих и профессиональных компетенций.

### Учебно-тематический план

№ Темы	Наименование темы	Количество часов			
		Теория (час.)	Самоподготовка (час.)	Практика (час.)	Форма контроля
1	Контроль качества технологического процесса	-	-	88	зачет
2	Оформление результатов контроля	-	-	32	
<b>ИТОГО</b>		<b>120</b>	<b>-</b>	<b>120</b>	

#### Тема 1. Контроль качества технологического процесса

Назначение, конструкция ремонтируемого или собираемого узла / агрегата. Технологический процесс на обслуживаемом участке. Контроль процесса разборки, ремонта, сборки, испытания двигателя, его агрегатов, узлов и деталей. Операции, предъявляемые БТК.

Контроль и приемка разъемных соединений: узлов, агрегатов и отдельных элементов авиадвигателей, осуществляемых при помощи болтов, винтов, шпилек, шпонок, штифтов и т.д.

Контроль и приемка неразъемных соединений: узлов, агрегатов и отдельных элементов авиадвигателей, осуществляемых при помощи клепки, сварки, пайки, запрессовки;

Визуальный осмотр. Сравнение с контрольными образцами. Измерительный контроль.

Особо ответственные операции в процессе ремонта: контроль площади проходного сечения сопловых аппаратов, проверки биений под подшипники, контроль прилегания по краске и т.д.

Особо ответственные операции в процессе сборки: проверка расходов и герметичности, подбор регулировочных колец, установка подшипников, промежуточные и внутренние контровки, проверка соосности, контроль посадок, охлаждение азотом и т.д.

Дефекты. Способы устранения характерных дефектов деталей.

Управление несоответствующей продукцией.

#### Тема 2. Оформление результатов контроля

Контроль правильности оформления карт ремонта, сборки. Составление отчетной документации по результатам контроля. Оформление производственно-контрольной документации по результатам испытаний. Оформление акта повторного предъявления, регистрация в журнале брака.

### Перечень контрольных практических заданий по рабочей программе «Производственное обучение»

1. Входной контроль перед ремонтом: объем и порядок проведения.
2. Приемка после ремонта жаровой трубы
3. Проверка корпусов на герметичность.

4. Контроль балансировки роторов.
5. Приемка сборки ротора компрессора.
6. Контроль правильности оформления карт сборки и балансировки.
7. Пооперационный контроль сборки турбины, постановки соплового аппарата II ступени, проверки биений под подшипники, проверки зазоров в лабиринтных уплотнениях.
8. Заполнение карт ремонта, сборки и балансировки.
9. Заполнение журнала ответственных параметров.
10. Контроль журнала регламентных работ.
11. Изоляция забракованной продукции.

### **Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. РКР
2. Технологические процессы
3. Эталонное дело
4. Производственно-контрольная документация

#### **Дополнительная литература:**

1. Чертежи

#### **Технические средства обучения:**

1. Средства индивидуальной защиты
2. Комплект измерительного инструмента

## **8. Порядок контроля знаний, навыков и умений**

Оценка качества освоения программы профессиональной подготовки по профессии «Контролёр сборочно-монтажных и ремонтных работ» включает текущий контроль знаний и итоговую аттестацию обучающихся.

Текущий контроль представляет собой систематическую проверку усвоения образовательных результатов, проводится преподавателем на текущих занятиях согласно расписанию учебных занятий в соответствии с рабочими программами профессионального обучения.

Формы и процедуры текущего контроля знаний – устный опрос, контрольные работы, самостоятельные работы, выполнение практических работ.

Форма оценки знаний по учебному модулю – зачет, который включает в себя основные вопросы учебных дисциплин, способствующие выработке необходимых профессиональных знаний, умений и компетенций.

- «зачет» ставится при 70% и более правильных ответов;

- «незачет» ставится при 69% и менее правильных ответов.

Итоговая аттестация по программе проводится в форме квалификационного экзамена, который включает в себя проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований по ЕТКС с оформлением протокола.

К итоговой аттестации допускаются лица выполнившие требования, предусмотренные программой профессиональной подготовки.

Лицам, прошедшим обучение в полном объеме и получившим положительную оценку, не ниже 3 («удовлетворительно»), на аттестации, выдается документ о квалификации – Свидетельство о присвоении профессии рабочего «Контролёр сборочно-монтажных и ремонтных работ» 3 разряда.

Оценка знаний, умений и навыков по результатам контроля производится в соответствии с пятибалльной шкалой

При проведении экзамена выставляются оценки:

«5» - если обучающийся показал глубокие знания в области материалов и технологий, применяемых в производстве, верно использовал производственно-контрольную и техническую документацию, корректно произвел измерения, выполнил контроль без ошибок с соблюдением правил техники безопасности, верно оформил документацию по итогам контроля.

«4» - если обучающийся знает материалы и технологии, применяемые в производстве, верно использовал производственно-контрольную и техническую документацию, правильно выбрал измерительный инструмент, допустил незначительные ошибки в процессе работы, исправил самостоятельно, обучающийся знает как их устранить, и из-за чего они появились.

«3» - если обучающийся неправильно назвал материалы, применяемые в производстве, или допустил ошибки в описании технологического процесса, выполнил операцию с нарушением технологии, но после уточняющих вопросов исправил допущенные ошибки, изделие имеет дефекты, обучающийся знает как их устранить и из-за чего они появились;

«2» - если обучающийся не знает материалы, показал только начальные знания предмета, неправильно выбрал измерительный инструмент, грубо нарушил правила техники безопасности, выполнил операцию с нарушением технологического процесса, изделие не пригодно для дальнейшего использования.

Лицам, прошедшим обучение в полном объеме и получившим на аттестации положительную оценку, не ниже 3 («удовлетворительно»), выдается документ о квалификации – Свидетельство о присвоении профессии рабочего «Контролер сборочно-монтажных и ремонтных работ» 2 разряда.

## **9. Организационно-педагогические условия реализации программы**

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих реализацию образовательного процесса.

Преподаватели должны соответствовать следующим требованиям:

- иметь высшее профессиональное или среднее профессиональное образование;
- обладать необходимой квалификацией в преподаваемой области;
- знать содержание программы подготовки, по которой проводят обучение;
- знать методы и приемы обучения, в том числе, методику использования современного оборудования и технических средств обучения;
- иметь навыки работы с оборудованием и техническими средствами, используемыми в процессе обучения.

Рекомендации по использованию технических средств обучения основываются на наличии оборудованных помещений:

- для размещения лиц, осуществляющих обучение;
- для проведения учебных занятий;
- для размещения и хранения учебного оборудования;
- для хранения учебной литературы (учебная библиотека);
- для хранения наглядных пособий и технических средств обучения.

Для реализации настоящей программы имеются в наличии оборудованные помещения:

- для размещения лиц, осуществляющих обучение;
- для проведения учебных занятий;
- для размещения и хранения учебного оборудования;
- для хранения наглядных пособий и технических средств обучения.

Учебные помещения должны отвечать следующим требованиям:

- соответствовать санитарным и пожарным нормам для установленного количества слушателей;
- иметь в наличии рабочие места для преподавателей и каждого слушателя;

- быть оборудованными средствами демонстрации иллюстративных материалов (плакаты, классные доски, технические средства обучения, и т.д.).

Реализация профессионального модуля на участке по адресу Свердловская область, на 24 км. автодороги Екатеринбург-Челябинск, в аэропорту «Уктус».

Технические средства обучения могут включать:

- аудио и видео средства индивидуального и общего пользования;

- компьютеры, обеспеченные автоматизированными обучающими системами и программами;

- учебные плакаты и видеофильмы.

АО «УЗГА» располагает учебными, учебно-методическими, справочными и иными печатными и электронными изданиями, учебно-методической документацией и материалами.

Конкретный состав учебно-методических и информационных материалов указывается в рабочих программах учебных дисциплин. В учебном классе сформирована мини-библиотека, учебно-методические пособия обучающиеся могут получить на информационных носителях или в бумажном варианте.

Методические рекомендации по проведению занятий. Выбор методов обучения слушателей на занятиях осуществляется преподавателем в соответствии со следующими факторами:

- состав группы;

- уровень подготовленности слушателей;

- степень сложности материала;

- состояние технических средств обучения.

В обучении применяются методы:

- информационно-развивающие (лекция, демонстрация видеоматериалов, работа с литературой);

- проблемно-поисковые (анализ опыта).

Занятия по теоретической подготовке проходят в форме лекций в аудиториях. Лекции могут быть направлены как на изучение нового материала, так и на закрепление (повторение) ранее изученного. Преподавателю следует излагать материал логично, последовательно, в форме доступной для понимания слушателей, применять корректную и актуальную терминологию, соотносить ранее изученный материал с новым. Следует активно иллюстрировать излагаемую информацию практическими примерами.

**Лист ознакомления**

<b>Фамилия, инициалы</b>	<b>Подпись за ознакомление</b>	<b>Дата</b>	<b>Фамилия, инициалы</b>	<b>Подпись за ознакомление</b>	<b>Дата</b>

**Лист регистрации изменений**

<b>Изм</b>	<b>Номера листов</b>			<b>Номер документа</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>	<b>Срок внесения изменений</b>
	<b>замененных</b>	<b>новых</b>	<b>аннулированных</b>				