

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский университет науки и технологий»  
Институт среднего профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ

Председатель ПЦК Производство  
авиационных двигателей



М.И Нигматуллина

«30» августа 2025 г.

Рабочая программа профессионального модуля

**ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СБОРКИ И ИСПЫТАНИЯ  
УЗЛОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ,  
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

Наименование специальности

**24.02.02 Производство авиационных двигателей**

Квалификация выпускника

**Техник**

Базовая подготовка  
Форма обучения: очная

Уфа, 2025

Рабочая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 24.02.02 Производство авиационных двигателей, утвержденного приказом Минпросвещения России от 15 сентября 2022 г. N 837.

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» Институт среднего профессионального образования

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>стр. 4</b>
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>6</b>
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>8</b>
<b>4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>45</b>
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	<b>48</b>
<b>6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)</b>	<b>57</b>

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

## **1.1 Область применения программы**

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 24.02.02 Производство авиационных двигателей (базовой подготовки) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) **Техническое обеспечение проектирования технологических процессов сборки и испытания узлов при производстве авиационных двигателей, разработка технологической документации** и предназначена для освоения обучающимися следующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1 Осуществлять техническое сопровождение проектирования технологических процессов сборки при производстве узлов, агрегатов функциональных систем авиационных двигателей.

ПК 2.2 Разрабатывать технологические процессы испытания узлов и двигателей в испытательном производстве.

ПК 2.3 Разрабатывать технологическую документацию на спроектированные технологические процессы сборки узлов, агрегатов, функциональных систем авиационных двигателей.

ПК 2.4 Производить расчеты параметров процесса испытания узлов и двигателей в соответствии с технологическим процессом согласно нормативным требованиям.

ПК 2.5 Контролировать параметры качества исполнения технологических процессов и соблюдения технологической дисциплины.

## **1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля**

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

**иметь практический опыт:**

- разработки технологической документации;

**уметь:**

- выбирать схемы базирования и базовые детали;
- анализировать конструкторскую документацию;
- выбирать технологическое оборудование;
- выбирать технологическую оснастку: инструмент, приспособления, средства измерения;
- оформлять технологический процесс с применением средств ИКТ;
- оформлять технологические извещения по уточнению технологических процессов;
- разрабатывать инструкции по техническому обслуживанию

оборудования и технике безопасности;

- нормировать сборочные операции;
- контролировать соблюдение технологической дисциплины;
- оценивать эффективность внедряемого технологического процесса;

**знать:**

- принципы базирования;
- виды и возможности технологического оборудования;
- виды сборочного инструмента и приспособлений;
- виды и возможности средств измерения;
- назначение и виды технологической документации;
- правила оформления технологической документации;
- элементы технологического процесса;
- показатели и параметры точности изделий;
- методы контроля;
- структуру нормы штучного времени;
- виды сопроводительной документации;
- правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки;
- критерии оценки эффективности проектируемого технологического процесса.

### **1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:**

всего – 724 час, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 702 час., включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 214 час.;

экзамен по модулю – 6 час.

Учебной практики – 360 час.

производственной практики (по профилю специальности) – 144 час.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Техническое обеспечение проектирования технологических процессов сборки и испытания узлов при производстве авиационных двигателей, разработка технологической документации** в рамках структурного подразделения, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
1	2
ПК 2.1	Осуществлять техническое сопровождение проектирования технологических процессов сборки при производстве узлов, агрегатов функциональных систем авиационных двигателей.
ПК 2.2	Разрабатывать технологические процессы испытания узлов и двигателей в испытательном производстве.
ПК 2.3	Разрабатывать технологическую документацию на спроектированные технологические процессы сборки узлов, агрегатов, функциональных систем авиационных двигателей.
ПК 2.4	Производить расчеты параметров процесса испытания узлов и двигателей в соответствии с технологическим процессом согласно нормативным требованиям.
ПК 2.5	Контролировать параметры качества исполнения технологических процессов и соблюдения технологической дисциплины.
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Воспитание при реализации ППССЗ направлена на развитие следующих личностных результатов:

Код	Наименование
ЛР 1	Осознающий себя гражданином и защитником великой страны.
ЛР 2	Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.
ЛР 3	Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих.
ЛР 4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа».
ЛР 5	Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.
ЛР 6	Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях.
ЛР 7	Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.
ЛР 8	Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства.
ЛР 9	Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.
ЛР 10	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.
ЛР 11	Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры.
ЛР 12	Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания.
ЛР 13	Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: активный, проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий и сотрудничающий с коллективом, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.
ЛР 14	Оценивающий возможные ограничители свободы своего профессионального выбора, предопределенные психофизиологическими особенностями или состоянием здоровья, мотивированный к сохранению здоровья в процессе профессиональной деятельности.
ЛР 15	Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.

ЛР 16	Ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению, избегающий безработицы, мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики.
ЛР 17	Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации.
ЛР 18	Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение.
ЛР 19	Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования,
ЛР 20	Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений.
ЛР 21	Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством



**Формы промежуточной аттестации элементов профессионального  
модуля**

<b>Элементы модуля (код и наименование МДК, практики)</b>	<b>Формы промежуточной аттестации</b>
МДК.02.01 Проектирование технологических процессов сборки узлов и двигателей в механосборочном и сборочном производстве	экзамен
МДК.02.02 Проектирование технологических процессов испытания узлов и двигателей в испытательном производстве	экзамен
Курсовая работа по МДК.02.01 Проектирование технологических процессов сборки узлов и двигателей в сборочном производстве	Защита курсового проекта
УП 02.01 Учебная практика	Дифференцированный зачет
ПП 02.01 Производственная практика	Дифференцированный зачет
ПМ.02.ЭК	Квалификационный экзамен

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)						Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося				Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов	
			Всего, часов	в том числе			Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов			
1	2	3	4	5	6	6			7	8	9
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	МДК.02.01 Проектирование технологических процессов сборки узлов и двигателей в механосборочном и сборочном производстве	102	102	32	64	6					
ПК 2.4 ПК 2.5	МДК.02.02 Проектирование технологических процессов испытания узлов и двигателей в испытательном производстве	112	112	26	76	6	4				
УП 02.01	Учебная практика, часов	360	360								
ПП 02.01	Производственная практика	144									144
ПМ 02.01 (К)	Экзамен по модулю	6	6								
	Всего:	724	214	58	140	18	4		360	144	

### 3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов междисциплинарного курса (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовой проект	Объем часов	Уровень освоения
МДК.02.01. Проектирование технологических процессов сборки узлов и двигателей в механосборочном и сборочном производстве		<b>102</b>	
Раздел 1 Основы технологии сборки		<b>14</b>	
Тема 1.1 Основные понятия сборки узлов и двигателя	Содержание учебного материала	2	1
	Лекции		
	1 Сборка и изделие в производстве. Структура технологического процесса сборки.		
Тема 1.2 Разработка последовательности сборки	Содержание учебного материала	4	1-2
	Лекции		
	1 Разработка последовательности сборки. Базирование при сборке.	2	
	Практическое занятие		
	1 Построение технологической схемы сборки.	2	
Тема 1.3 Точность сборки	Содержание учебного материала	8	1
	Лекции		
	1 Точность сборки .Методы обеспечения точности. Основы теории размерных цепей	2	
	Практическое занятие		2
	1 Определение возможности сборки методом полной и неполной взаимозаменяемости,	2	
	2 Определение количества групп рассортировки и групповых размеров при сборке методом подбора.	2	
	3 Определение размеров и количества компенсаторов при сборке методом регулирования.	2	
Раздел 2 Техническая подготовка сборочного процесса		<b>16</b>	

Тема 2.1 Средства технологического оснащения	Содержание учебного материала			1
	Лекции			
	1	Сборочные инструменты, приспособления, оборудование и вспомогательные материалы.	2	
Тема 2.2 Организация сборочных работ	Содержание учебного материала			1
	Лекции			
	1	Организационные формы сборки. Организация рабочего места	2	
Тема 2.3 Виды работ при сборке	Содержание учебного материала			1-2
	Практическое занятие		6	
	1	Подготовительные, доделочные и пригоночные работы.		
	2	Промывка и очистка		
	3	Маркирование и клеймение		
	4	Подбор и комплектование		
	5	Консервация деталей и узлов .Консервация двигателя и упаковка.		
	6	Балансировка статическая и динамическая.		
Тема 2.4 Проектирование технологического процесса сборки	Содержание учебного материала			1-2
	Лекции		6	
	1	Структура процесса сборки. Исходная информация для разработки технологического процесса. Последовательность разработки технологического процесса.	2	
	Практическое занятие			
	1	Технологическая документация. Виды. Порядок оформления	2	
	2	Внесение изменений в технологический процесс. Применяемые документы и порядок выполнения	2	
Раздел 3 Сборка типовых соединений			30	
Тема 3.1 Технология сборки неподвижных разъемных соединений	Содержание учебного материала		10	1-2
	Лекции		6	
	1	Классификация соединений. Сборка резьбовых соединений. Требования к сборке резьбовых соединений.	2	
	2	Методы и способы стопорения резьбовых соединений. Область применения.	2	

	Практическое занятие			
	2	Методы затяжки резьбовых соединений. Контроль усилия затяжки.	2	
	3	Выбор и анализ способа стопорения резьбовых соединений.	2	
		Определение усилия затяжки резьбового соединения. Выбор подходящего инструмента.	2	
Тема 3.2 Технология сборки шпоночных и шлицевых соединений	Содержание учебного материала			1
	Лекции		2	
	1	Основные требования к сборке шпоночных и шлицевых соединений. Технология сборки шпоночных и шлицевых соединений.		
Тема 3.3 Технология сборки неподвижных неразъемных соединений	Содержание учебного материала		10	1
	Лекции		8	
	1	Основные требования к сборке прессовых соединений. Способы запрессовки. Технология сборки прессовых соединений. Сборка прессовых соединений. Применяемое оборудование и технологическая оснастка.	2	
	Практическое занятие		10	
	1	Технология сборки сварных и паяных соединений.	2	
	2	Технология заклепочных и клеевых соединений.	2	
	3	Определение усилия запрессовки при нормальной температуре.	2	
	4	Определение усилия запрессовки при нагреве и охлаждении деталей.	2	
	5	Расшифровка обозначений сварных, паяных, заклепочных соединений на чертежах	2	
Тема 3.4 Технология сборки подвижных разъемных соединений	Содержание учебного материала		6	1
	Лекции		4	
	1	Сборка зубчатых передач. Требования к сборке.	2	
	Практическое занятие			
	1	Основные требования к сборке подшипников качения. Технология сборки подшипников качения.	2	

	2	Составление перечня переходов закрепления подшипников на валу и в корпусе различными способами.	2	2
Раздел 4 Технология узловой сборки			16	
Тема 4.1 Сборка соединений трубопроводов и трубопроводов, уплотнений	Содержание учебного материала		2	1
	Лекции			
	1	Основные требования к сборке соединений трубопроводов. Технология сборки штуцерных, ниппельных, фланцевых, телескопических соединений трубопроводов	1	
	2	Основные требования к сборке контактных (манжетных, кольцевых), бесконтактных (лабиринтных) уплотнений и технология их сборки.	1	
Тема 4.2 Сборка пазовых соединений	Содержание учебного материала		4	1-2
	Лекции			
	1	Основные требования к сборке соединений лопаток с дисками, корпусами и технология их сборки. Сборка пазовых соединений.	2	
	Практическое занятие		2	
	1	Составление перечня переходов фиксации рабочих лопаток различными способами.	1	
	2	Составление перечня переходов закрепления статорных лопаток различными способами.	1	
Тема 4.3 Технология сборки роторов	Содержание учебного материала		8	1-2
	Лекции		4	
	1	Конструктивно-технологическая характеристика компрессора. Требования к сборке ротора компрессора.	2	
	2	Технология сборки ротора.	2	
	Практическое занятие		4	
	1	Построение технологической схемы сборки ротора компрессора с соединением штифтами.	2	

	2	Построение технологической схемы сборки ротора компрессора с соединением призонными болтами.	2	
Раздел 5 Нормирование при сборке			<b>2</b>	
Тема 5.1 Нормирование сборочных работ	Содержание учебного материала			1
	Лекции			
	1	Техническое нормирование труда	1	
	2	Структура нормы времени на выполнение сборочных работ	1	
Раздел 6 Разработка технологического процесса сборки узла			<b>20</b>	
Тема 6.1 Последовательность разработки технологического процесса сборки узла	Содержание учебного материала		2	
	Практическое занятие			
	1	Изучение исходных данных. Разработка последовательности выполнения технологического процесса сборки.	2	
Тема 6.2 Описание конструкции узла и его назначение	Содержание учебного материала		2	
	Практическое занятие			
	1	Описание конструкции узла и его назначение	2	
Тема 6.3 Конструкторские и технологические требования на сборку узла	Содержание учебного материала		2	
	Практическое занятие			
	1	Описание конструкторских и технологических требований на сборку узла.	2	
Тема 6.4 Технологичность конструкции в сборке	Содержание учебного материала		2	
	Практическое занятие			
	1	Технологичность конструкции в сборке.	2	
Тема 6.5 Технологическая схема сборки	Содержание учебного материала		2	
	Практическое занятие			
	1	Построение технологической схемы сборки узла.	2	
Тема 6.6 Порядок и содержание сборочных операций	Содержание учебного материала		2	
	Практическое занятие			
	1	Порядок и содержание сборочных операций.	2	
Тема 6.7 Технологические	Содержание учебного материала		2	

средства оснащения процесса сборки	Практическое занятие			
	1	Выбор технологического средства оснащения процесса сборки узла. Описание применяемого приспособления.	2	
Тема 6.8 Методы нормирования операций	Содержание учебного материала		2	
	Практическое занятие			
	1	Техническое нормирование операций.	2	
Тема 6.9 Технологическая документация процесса сборки	Содержание учебного материала		4	2-3
	Практическое занятие			
	1	Оформление технологической документации процесса сборки: КК, КЭ, ОК.	2	
	2	Выполнение сборочного чертежа узла	2	
Всего:			<b>102</b>	
<b>МДК. 02.02</b> Проектирование технологических процессов испытания узлов и двигателей в испытательном производстве			<b>112</b>	
<b>Тема 1</b> Испытания ГТД	Содержание лекции		12	1
	1	<b>Цели испытаний. Виды и назначение испытаний двигателей.</b> Задачи испытаний. Научно-исследовательские, опытные, государственные, сертификационные испытания. Испытания серийных двигателей. Понятие контроля качества изделий. Квалификационные и периодические испытания		
	2	<b>Испытательные стенды и оборудование</b> Структура испытательной станции. Стенды и оборудование. Испытательные станки и устройства. Основные сведения об измерениях и приборах. Устройства для измерения тяги и мощности. Приборы для измерения параметров ГТД.		
	3	<b>Системы питания и основное оборудование испытательных станций.</b> Системы питания: топливная, масляная. Оборудование испытательных станций. Краткая характеристика отечественных стендов.		
<b>Тема 2</b> Испытания узлов и двигателей	Содержание лекции		14	1
	1	<b>Испытания узлов и агрегатов ГТД.</b> Методика проведения испытаний узлов двигателя (модельных и натурных компрессоров, турбин, камер сгорания) и агрегатов. Испытания модельных и натурных компрессоров. Испытания основных и форсажных камер сгорания. Испытания турбин. Испытания САУ.		
	2	<b>Подготовка к проведению испытаний ГТД и обработка результатов испытаний.</b>		



		Программа испытаний. Техническая документация. Мероприятия по подготовке к испытаниям. Подготовка двигателя к испытаниям. Обработка результатов испытаний.		
	3	<b>Технологический процесс испытания узлов и агрегатов ГТД.</b> Маршрутный технологический процесс испытаний. Разработка операций. Подготовка, препарирование. Проведение испытаний.		
	4	<b>Эксплуатационные критерии надежности ГТД.</b> Критерии надежности. Ресурсные испытания. Длительные эксплуатационные испытания на повышенный ресурс. Ускоренные эквивалентно-циклические испытания ГТД на повышенный ресурс.		
	5	<b>Экспериментальная доводка опытных ГТД.</b> Эксплуатация ГТД по техническому состоянию. Основные стратегии управления ресурсом.		
	6	<b>Сертификационные испытания двигателей.</b> Система обеспечения летной годности. Законодательная база системы сертификации авиационных двигателей. Сопоставление отечественных и зарубежных подходов.		
	7	<b>Основные этапы сертификации авиационных двигателей.</b> Особенности сертификации АД. Автоматизация испытаний.		
	Практическое занятие		56	
	1	Измерение частоты вращения	4	
	2	Устройства измерения тяги	4	
	3	Устройства измерения крутящего момента	6	
	4	Измерение расхода топлива	6	
	5	Измерение зазоров , перемещений	6	
	6	Измерение пульсаций давления газовых сред	6	
	7	Приемы препарирования для измерения параметров ГТД	6	
	8	Испытания модельных и натурных компрессоров	6	
	9	Испытания основных и форсажных камер сгорания.	6	
	10	Испытания турбин.	6	
	Практическое занятие		20	
	1	Разработка технологического процесса испытаний	6	
	2	Оформление протокола испытаний	4	
	3	Оформление технологических документов	10	
		Самостоятельная работа обучающихся		
		Тематика домашних заданий: Контроль зазоров и натягов. Контроль герметичности. Выявление дефектов материала.	4	

			<b>Всего</b>	<b>112</b>

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством).

### 3.4. Содержание практики УП 02.01

Наименование разделов практики	Виды работ на практике	Объем часов
<b>2 курс 3 семестр</b>		
1. Знакомство с организацией	Проведение инструктажа. Ознакомление со службами предприятия и отделов, распорядком работы и функциональными обязанностями подразделений отделов. Изучение функциональных обязанностей, знакомство с работой смежных служб и подразделений предприятия. Знакомство с рабочим местом, оборудованием и оснащением рабочего места.	4
2. Экскурсии в смежные цеха предприятия.	Лекции ведущих специалистов предприятия по вопросам организации производства испытаний и применения технических средств, обеспечивающих повышение производительности труда.	4
3. Изучение технологического процесса сборки узлов	Изучение инструкции по очистке, смазке и осмотру деталей авиационных двигателей	12
	Проверка комплектности, маркировки, промывка деталей и узлов авиационных двигателей	
	Порядок комплектования узлов деталей и агрегатов двигателей	10
	Промывка после прокачки корпуса и втулки агрегатов авиационных двигателей	
	Клеймение и маркирование деталей авиационных двигателей	10
	Внешняя расконсервация и консервация деталей и узлов	12
	Контроль комплектности деталей и узлов авиационных двигателей	10
	Проверка качества деталей перед выполнением сборочных операций	
	Основные виды соединений авиационных двигателей и агрегатов	12

	Правила установки крепежных элементов в сборочные отверстия	
	Сборка несложных по конструкции узлов авиационных двигателей и агрегатов	18
	Установка крепежных элементов в сборочные отверстия	18
	Шплинтовка неответственных деталей и узлов авиационных двигателей и агрегатов	18
	Выполнение шплинтовки деталей авиационных двигателей	
	Выполнение в процессе сборки узлов авиационных двигателей контролки деталей	
	Соединение трубопроводов с применением различных по конструкции соединителей	18
	Сборка несложных узлов авиационных двигателей без выполнения точной подгонки с установкой крепежных элементов в сборочные отверстия	
	Технология сборки и разборки узлов авиационных двигателей, не требующей точной подгонки	
	Измерение поверхностей деталей узлов и агрегатов авиационных двигателей Виды, назначение и порядок применения универсальных средств измерения и контроля при слесарной обработке деталей авиационных двигателей Основы системы допусков и посадок, технических измерений, отклонение от формы и расположения поверхностей, понятие о шероховатости (качестве) поверхностей	18
	Виды и конструкция инструмента, применяемого при обработке деталей авиационных двигателей, правила пользования им Культура производства при выполнении работ по сборке узлов авиационных двигателей Трудовые действия выполняются под руководством слесаря-сборщика более высокой квалификации	18
3. Изучение нормативной и конструкторской документации, используемой в отделе	Изучение стандартов, инструкций, технических условий, конструкторской документации. Изучение методик и технических заданий	4
5. Завершение прохождения практики	Оформление отчета по практике	2
6. Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)	Защита отчета по практике	2
<b>Итого</b>		<b>180</b>

### 3.5. Содержание практики ПП.02

Наименование разделов практики	Виды работ на практике	Объем часов
<b>3 курс 7 семестр</b>		
1. Знакомство с организацией	Проведение инструктажа. Ознакомление с Положением о сборочном цехе.	2

	Знакомство со структурой сборочного цеха и функцией его подразделений	
2. Слесарная обработка деталей по 10 - 11-му качеству точности	Методы подгонки деталей двигателей по месту установки с применением притирочных и шабровочных операций	2
	Методы слесарной обработки деталей по 8 - 11-му качеству	2
	Выполнение притирки и шабровки деталей авиационных двигателей и агрегатов при выполнении сборочных операций с подгонкой. Контроль толщины покрытия после шабровки.	2
3. Выполнение технологического процесса сборки и испытания узлов авиационных двигателей	Подготовка и отладка технологического оборудования, оснастки и испытательного оборудования. Правила эксплуатации установок.	3
	Контроль выполнения регламентных работ на технологических установках. Обеспечение требуемого класса чистоты рабочей жидкости в установках	3
	Подбор деталей авиационных двигателей в соответствии с техническими требованиями на рабочие параметры узла по производительности, уравновешенности, посадке, центрированию и наработке.	3
	Контроль величины статического момента инерции рабочих лопаток турбины	3
	Контроль расстановки лопаток по их порядковым номерам	3
	Контроль топливных форсунок	3
	Определение и контроль посадок подшипников	3
	Технологическая сборка узлов авиационных двигателей с установкой технологических болтов и гаек	12
	Контроль осевых зазоров шестерен и роторов	3
	Проверка зазоров, биений сборочных бах и поверхностей лабиринтов	3
	Клеймение, пломбирование, глушение деталей и узлов авиационных двигателей. Контроль.	3
	Сборка, разборка и регулирование узлов и механизмов двигателя и агрегатов	30
	Статическая балансировка отдельных деталей авиационных двигателей	6
	Контроль при балансировке ДД	6
	Разборка роторов	12
	Специальные методы контроля рабочих лопаток	4
	Сборка, разборка сложных узлов и механизмов двигателя и агрегатов	30
	Консервация и упаковка, подготовка силикагеля-осушителя, силикагеля-индикатора. Изготовление пленочного чехла. Контроль применяемых материалов.	6
	Сборка и пайка электрооборудования. Контроль состояния пайки.	32
4. Завершение практики (дифференцированный зачет)	Оформление и сдача отчета по практике.	4
<b>Итого</b>		<b>180</b>

## **Примерная тематика домашних заданий**

Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).

Выполнение типовых контрольно-оценочных заданий при подготовке к процедурам текущего, тематического и рубежного контроля (в форме тестов, контрольных работ, карточек-заданий, технологических диктантов и др.)

Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов по итогам их выполнения и подготовка к их защите с использованием электронного слайдового сопровождения.

Работа с базами данных, библиотечным фондом (учебной литературой, официальными, справочно-библиографическими и периодическими изданиями), информационными ресурсами сети «Интернет».

Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.

Подготовка выступлений, творческих заданий, рефератов, учебных проектов и др. (в рамках участия в работе научных обществ, научно-практических конференций, кружков технического творчества)

Работа по написанию выпускной письменной экзаменационной работы.

### **3.4 Учебно-методические комплексы дисциплин, междисциплинарных курсов и/или профессиональных модулей**

Учебно-методический комплекс дисциплины (междисциплинарного курса, профессионального модуля) представляет собой совокупность различных учебных и методических материалов, способствующих эффективному усвоению обучающимися содержания дисциплины (междисциплинарного курса, профессионального модуля) в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 24.02.02 Производство авиационных двигателей (базовая подготовка).

Учебно-методический комплекс дисциплины (междисциплинарного курса, профессионального модуля) является составной частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 24.02.02 «Производство авиационных двигателей» и составляется на каждую дисциплину (междисциплинарный курс, профессиональный модуль), входящую(ий) в учебный план по данной специальности.

Основными задачами составления учебно-методического комплекса дисциплины (междисциплинарного курса, профессионального модуля) являются:

- оснащение учебного процесса учебно-программными, учебно-методическими, справочными и другими материалами,

обеспечивающими необходимый уровень подготовки специалистов;

- повышение качества подготовки специалистов путем создания системного методического обеспечения учебного процесса.

Учебно-методический комплекс дисциплины (междисциплинарного курса, профессионального модуля) включает в себя следующие составляющие:

- Нормативно-программный блок.
- Учебно-программный блок.

Нормативно-программный блок должен быть представлен следующими документами:

- выписка из Федерального государственного образовательного стандарта

Учебно-программный блок должен быть представлен следующими документами:

- рабочая программа учебной дисциплины (междисциплинарного курса, профессионального модуля);

- распределение часов по формам занятий;

- рабочая программа учебной и (или) производственной практики (при их наличии);

- контрольно-оценочные материалы промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен по отдельной дисциплине, комплексный экзамен по двум и более дисциплинам (междисциплинарным курсам);

- комплект контрольно-оценочных средств для проведения квалификационного экзамена по профессиональному модулю;

- примерные темы курсовых и выпускных квалификационных работ.

Рабочие программы учебных дисциплин, междисциплинарных курсов, профессиональных модулей, учебной практики, производственной практики составляются и оформляются согласно положениям, рассмотренным на методическом совете и утверждаются руководителем Учреждения.

Контрольно-оценочные материалы промежуточной аттестации и комплекты контрольно-оценочных средств для проведения экзаменов квалификационных по профессиональным модулям составляются и оформляются согласно методическим рекомендациям.

Учебно-методический блок должен быть представлен следующими документами:

- комплект контрольно-оценочных средств (текущий контроль, промежуточная аттестация);

- тексты лекций (блок теоретической информации);

- методические разработки для преподавателя для проведения занятий (в том числе и технологические карты занятий);

- учебно-методические пособия для обучающихся по организации внеаудиторной самостоятельной работы (информационного, контролирующего или управляющего типа, рабочие тетради и другие учебно-методические пособия);

- методические рекомендации для обучающихся (по проведению

лабораторных работ, по организации самостоятельной работы, по написанию курсовых работ по дисциплине, по прохождению учебной и производственной практики, по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации и т. п.);

- сборники (задач, заданий в тестовой форме, текстов, алгоритмов выполнения манипуляций и т.п.) для организации самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся;

- электронные мультимедийные презентации занятий с описанием;

- электронные учебные пособия.

Организация работы по созданию учебно-методического комплекса дисциплины (междисциплинарного курса, профессионального модуля) осуществляется в соответствии с планом работы предметной (цикловой) комиссии и индивидуальными планами работы преподавателей.

Непосредственной разработкой учебно-методического комплекса дисциплины (междисциплинарного курса, профессионального модуля) занимаются преподаватели, ведущие данную дисциплину (междисциплинарный курс, профессиональный модуль).

Создание учебно-методического комплекса дисциплины (междисциплинарного курса, профессионального модуля) осуществляется поэтапно:

- первый этап: создание учебно-программного блока-разработка рабочей программы (в том числе учебной и производственной практик), программы промежуточной аттестации и комплекта контрольно-оценочных средств для проведения квалификационного экзамена по профессиональному модулю;

- второй этап: создание учебно-методического блока-разработка методических материалов для организации проведения аудиторных занятий, для проведения контроля знаний и умений и для организации внеаудиторной самостоятельной работы.

Преподаватели-разработчики несут ответственность за содержание учебно-методического комплекса дисциплины (междисциплинарного курса, профессионального модуля).

Материалы, входящие в состав учебно-методического комплекса, обсуждаются на заседании предметной (цикловой) комиссии.

Рабочие программы, контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации утверждаются руководителем Учреждения, программы промежуточной аттестации (в форме экзамена или комплексного экзамена) и комплекты контрольно-оценочных средств для проведения квалификационных экзаменов по профессиональному модулю утверждаются руководителем Учреждения.

Рабочие программы учебной и производственной практик, комплекты контрольно-оценочных средств для проведения экзамена квалификационного по профессиональному модулю согласовываются с представителями работодателя.

Контроль качества материалов, входящих в состав учебно-

методического комплекса дисциплины (междисциплинарного курса, профессионального модуля), возлагается на председателя предметной (цикловой) комиссии.

Контрольный экземпляр учебно-методического комплекса дисциплины (междисциплинарного курса, профессионального модуля) на бумажном и электронном носителях хранится в библиотеке и в методическом кабинете.



## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы модуля требует наличие лаборатории разработки, внедрения и адаптации программного обеспечения отраслевой направленности.

Реализация рабочей программы профессионального модуля предполагает наличие учебных кабинетов: технологии производства, лаборатория производства авиационных двигателей, кабинеты теории и конструкции авиационных двигателей.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета: комплект учебно-методической документации, наглядные пособия (планшеты), макеты и разрезы ГТД, различные части ГТД.

### **4.2. Информационное обеспечение обучения**

#### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основная литература:

1. Сысоев, С. К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов / С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — ISBN 978-5-507-47423-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/370232> - С. 344.

2. Кулагин В. В. Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок: учебник: в 2 кн. / В. В. Кулагин, В. С. Кузьмичев - Москва: Машиностроение, 2017  
Кн. 1: Основы теории ГТД. Рабочий процесс и термогазодинамический анализ: Кн. 1: Основы теории ГТД. Рабочий процесс и термогазодинамический анализ [Электронный ресурс] - 334 с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=37009](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=37009)

3. Дубов, Г.М. Методы и средства измерений, испытаний и контроля : учеб. пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.М. Дубов, Д.М. Дубинкин. — Электрон. дан. — Кемерово :КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/6659>.

4. Хрусталева З.А. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум (для СПО) [Электронный ресурс] - Москва: КноРус, 2018 - 172 с.  
<http://www.book.ru/book/917887>

5. «Лабораторные и практические работы по технологии машиностроения : учебное пособие / В. Ф. Безъязычный, В. В. Непомилуев, А. Н. Семенов [и др.] ; под общей редакцией В. Ф. Безъязычного. — 4-е изд., испр. — Москва : Машиностроение, 2023. — 600 с. — ISBN 978-5-907523-48-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/387527>

Дополнительная литература:

1. Кулагин, В.В. Теория, расчет и проектирование авиационных

двигателей и энергетических установок : учебник : в 2 кн. / В. В. Кулагин, В. С. Кузьмичев .— 3-е изд., испр. — Москва : Машиностроение, 2013 .— (Для вузов) .— ISBN 978-5-94275-692-5. Кн. 2: Основы теории ГТД. Совместная работа узлов выполненного двигателя и его характеристики [Электронный ресурс] .— Москва : Машиностроение, 2013 .— 280 с. : ил. — Допущено Министерством образования Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Двигатели летательных аппаратов» и специальности «Авиационные двигатели и энергетические установки» .— Библиогр.: с. 259-262. — Доступ по логину и паролю из сети Интернет .— ISBN 978-5-94275-694-9 .— <URL:[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=37010](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=37010)>.

2. Нацубидзе, С. А. Производство летательных аппаратов и авиационных двигателей : учебное пособие / С. А. Нацубидзе. — Иркутск : ИФ МГТУ ГА, 2023. — 274 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/398579>.

Периодические издания:

1. Тисарев, А.Ю. Управление радиальными зазорами в турбине авиационного двигателя. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. // Вестник Рыбинской государственной авиационной технологической академии им. П.А. Соловьева. — 2018. — № 2. — С. 83-88. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/journal/issue/294027>.

2. Безъязычный, В.Ф. Технология изготовления закрытого венца блока зубчатых колес ГТД [Электронный ресурс] / В.Ф. Безъязычный, Е.В. Шеховцева. // Известия ТулГУ. Технические науки. — Электрон. дан. — 2013. — № 8. — С. 19-27. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/294888>.

3. Смирнов, В.В. Применение аддитивных технологии для изготовления деталей из интерметаллидных сплавов на основе титана [Электронный ресурс] / В.В. Смирнов, А.А. Ганеев, Е.Ф. Шайхутдинова. // Ползуновский Альманах. — Электрон. дан. — 2018. — № 2. — С. 78-80. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/302291>.

4. Кутилин, С.Г. Особенности технологического процесса изготовления деталей компрессоров авиационных ГТД из полимерных композиционных материалов. [Электронный ресурс] / С.Г. Кутилин, Т.Д. Кожина. — Электрон. дан. // Вестник Рыбинской государственной авиационной технологической академии им. П.А. Соловьева. — 2017. — № 1. — С. 48-54. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/journal/issue/294030>.

#### **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Основная профессиональная образовательная программа должна обеспечиваться учебно-методической документацией по всем дисциплинам, междисциплинарным курсам и профессиональным модулям ППССЗ.

Внеаудиторная работа должна сопровождаться методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Реализация программы подготовки специалистов среднего звена должна обеспечиваться доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню дисциплин (модулей) основной профессиональной образовательной программы. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся должны быть обеспечены доступом к сети Интернет.

Каждый обучающийся должен быть обеспечен не менее чем одним учебным печатным и/или электронным изданием по каждой дисциплине профессионального цикла и одним учебно-методическим печатным и/или электронным изданием по каждому междисциплинарному курсу (включая электронные базы периодических изданий).

Библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной и дополнительной учебной литературы по дисциплинам всех циклов, изданными за последние 5 лет.

Библиотечный фонд, помимо учебной литературы, должен включать официальные справочно-библиографические и периодические издания в расчете 1-2 экземпляра на каждые 100 обучающихся.

Каждому обучающемуся должен быть обеспечен доступ к комплектам библиотечного фонда, состоящим не менее чем из 3 наименований отечественных журналов.

Образовательное учреждение должно предоставить обучающимся возможность оперативного обмена информацией с отечественными образовательными учреждениями, организациями и доступ к современным профессиональным базам данных и информационным ресурсам сети Интернет.

Совет образовательного учреждения при введении ППССЗ утверждает общий бюджет реализации соответствующих образовательных программ.

Финансирование реализации ППССЗ должно осуществляться в объеме не ниже установленных нормативов финансирования государственного образовательного учреждения.

Образовательное учреждение, реализующее программу подготовки специалистов среднего звена по специальности среднего профессионального образования, должно располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторных работ и практических занятий, дисциплинарной, междисциплинарной и модульной подготовки, учебной практики, предусмотренных учебным планом образовательного учреждения. Материально-техническая база должна соответствовать действующим санитарным и противопожарным нормам.

Реализация ППССЗ должна обеспечивать:

выполнение обучающимся лабораторных работ и практических занятий, включая как обязательный компонент практические задания с использованием персональных компьютеров;

освоение обучающимся профессиональных модулей в условиях созданной соответствующей образовательной среды в образовательном учреждении или в организациях в зависимости от специфики вида

профессиональной деятельности.

При использовании электронных изданий образовательное учреждение должно обеспечить каждого обучающегося рабочим местом в компьютерном классе в соответствии с объемом изучаемых дисциплин.

Образовательное учреждение должно быть обеспечено необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Практика является обязательным разделом ППССЗ. Она представляет собой вид учебных занятий, обеспечивающих практико-ориентированную подготовку обучающихся. При реализации ППССЗ СПО предусматриваются следующие виды практик: учебная и производственная.

Производственная практика состоит из двух этапов: практики по профилю специальности и преддипломной практики.

Учебная практика и производственная практика (по профилю специальности) проводятся образовательным учреждением при освоении обучающимися профессиональных компетенций в рамках профессиональных модулей и могут реализовываться как концентрированно в несколько периодов, так и рассредоточение, чередуясь с теоретическими занятиями в рамках профессиональных модулей.

Цели и задачи, программы и формы отчетности определяются образовательным учреждением по каждому виду практики.

Производственная практика должна проводиться в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

Консультации для обучающихся очной формы получения образования предусматриваются образовательным учреждением в объеме 100 часов на учебную группу на каждый учебный год, в том числе в период реализации среднего (полного) общего образования для лиц, обучающихся на базе основного общего образования. Формы проведения консультаций (групповые, индивидуальные, письменные, устные) определяются образовательным учреждением.

#### **4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Производственно-технологический модуль» по специальности 24.02.02 «Производство авиационных двигателей.

Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимися профессионального цикла, эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Педагогический состав: высшее специальное, техническое, педагогическое образование.

## 5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные, общие компетенции)	Основные показатели оценки результата
ПК 2.1 Осуществлять техническое сопровождение проектирования технологических процессов сборки при производстве узлов, агрегатов функциональных систем авиационных двигателей.	Чтение чертежей; Назначение критериев технического задания; Определение технических требований на СЕ; Составление спецификаций сборочных чертежей; Разработка технологических процессов сборки узлов авиадвигателей в соответствие с алгоритмом действий и требований нормативно технической документации
ПК 2.2. Разрабатывать технологические процессы испытания узлов и двигателей в испытательном производстве.	Разработка технологических процессов испытания в соответствие с алгоритмом действий и требований нормативно технической документации
ПК 2.3. Разрабатывать технологическую документацию на спроектированные технологические процессы сборки узлов, агрегатов, функциональных систем авиационных двигателей.	Выполнение чертежей с использованием ИКТ; Применение основных профессиональных программ ИКТ;
ПК 2.4. Производить расчеты параметров процесса испытания узлов и двигателей в соответствии с технологическим процессом согласно нормативным требованиям	Выполнение расчетов параметров испытания согласно нормативным требованиям;
ПК 2.5. Контролировать параметры качества исполнения технологических процессов и соблюдения технологической дисциплины.	Применение критериев для оценки качества;
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	Выбор и применение эффективных методов и способов решения профессиональных задач в области производства авиационных двигателей Успешное решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области производства авиационных двигателей
ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации	Умение получать необходимую информацию с использованием

информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	различных источников, включая электронные. Качественное оформление результатов самостоятельной работы с использованием ИКТ;
ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	Взаимодействие с обучающимися, преподавателями и руководителями практики в ходе обучения и выполнения задания по практике; Умение работать в группе; Наличие лидерских качеств;
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;	Проявление ответственности за сохранность окружающей среды, ресурсосбережения, знаний об изменении климата, принципов бережливого производства, умение эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Умение пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

**Образцы оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по междисциплинарным курсам в составе профессионального модуля**

**Вопросы для проведения дифференцированного зачета в 5 семестре по МДК 02.01 «Проектирование технологических процессов сборки узлов и двигателей в механосборочном и сборочном производстве»**

1. Основные виды изделий сборочного производства
2. Структура технологического процесса сборки.
3. Основные работы по выполнению этапов сборочной операции
4. Основные понятия и определения: конструкторский узел, технологический узел, базовая деталь, технологическая схема сборки
5. Общий порядок разработки последовательности сборки.
6. Основные понятия и определения: базирование, база.

**Классификация баз по назначению**

7. Методы обеспечения точности сборки
8. Виды сборок.
9. Виды и назначение основных сборочных инструментов
10. Виды и назначение основных сборочных приспособлений
11. Виды и назначение доделочных работ.
12. Виды и назначение пригоночных работ
13. Назначение, способы промывки и очистки.
14. Назначение, способы маркирования и клеймения
15. Назначение подбора и комплектования
16. Назначение консервации.
17. Сборка резьбовых соединений
18. Сборка пазовых соединений
19. Сборка сварных соединений
20. Сборка паянных, клеевых соединений
21. Сборка клепаных соединений
22. Сборка трубопроводов.
23. Сборка цилиндрических зубчатых передач
24. Сборка конических зубчатых передач
25. Сборка подшипников качения
26. Сборка подшипников скольжения
27. Контроль герметичности
28. Контроль геометрических параметров
29. Контроль дефектов
30. Балансировка роторов



## **Вопросы для проведения экзамена по МДК 02.01 «Технологическая подготовка производства»**

1. Основные детали и узлы компрессора. Основные требования, предъявляемые к сборке компрессора.
2. Основные требования, обеспечиваемые при сборке ротора компрессора, и способы их обеспечения.
3. Основные операции технологического процесса сборки неразъемного ротора компрессора барабанно-дискового типа с соединением штифтами.
4. Основные операции технологического процесса сборки разъемного ротора компрессора барабанно-дискового типа с соединением призонными болтами.
5. Основные операции технологического процесса сборки разъемного ротора компрессора барабанно-дискового типа с торцевыми треугольными шлицами и стяжным болтом.
6. Основные требования, обеспечиваемые при сборке статора компрессора, и способы их обеспечения.
7. Основные операции технологического процесса сборки неразъемного переднего корпуса компрессора.
8. Основные операции технологического процесса сборки неразъемного среднего корпуса компрессора.
9. Основные операции технологического процесса сборки разъемного среднего корпуса компрессора с поперечными разъемами.
10. Основные операции технологического процесса сборки разъемного среднего корпуса компрессора с продольным разъемом.
11. Основные операции технологического процесса сборки неразъемного заднего корпуса компрессора.
12. Основные детали и узлы основной и форсажной камер сгорания. Основные требования, предъявляемые к сборке камеры сгорания.
13. Основные требования, обеспечиваемые при сборке камеры сгорания, и способы их обеспечения.
14. Основные операции технологического процесса сборки кольцевой камеры сгорания.
15. Основные операции технологического процесса сборки трубчато-кольцевой камеры сгорания.
16. Основные операции технологического процесса сборки форсажной камеры сгорания.
17. Основные детали и узлы турбины. Основные требования, предъявляемые к сборке турбины.
18. Основные требования, обеспечиваемые при сборке турбины, и способы их обеспечения.
19. Основные операции технологического процесса сборки неразъемного ротора турбины с соединением штифтами.

20. Основные операции технологического процесса сборки разъемного ротора турбины с соединением призонными болтами.

21. Основные требования, обеспечиваемые при сборке статора турбины, и способы их обеспечения.

22. Основные операции технологического процесса сборки неразъемного статора турбины с креплением сваркой.

23. Основные операции технологического процесса сборки разъемного статора турбины с креплением башмаками.

24. Основные детали и узлы нерегулируемого и регулируемого реактивных сопел. Основные требования, предъявляемые к сборке реактивных сопел.

25. Основные требования, обеспечиваемые при сборке реактивных сопел, и способы их обеспечения.

26. Основные операции технологического процесса сборки нерегулируемого сопла.

27. Основные операции технологического процесса сборки регулируемого сопла.

28. Основные детали и узлы опор. Основные требования, предъявляемые к сборке опор.

29. Основные требования, обеспечиваемые при сборке опор, и способы их обеспечения.

30. Основные операции технологического процесса сборки опоры с однорядным подшипником качения.

31. Основные детали и узлы соединения роторов компрессора и турбины. Основные требования, предъявляемые к сборке соединения роторов компрессора и турбины.

32. Основные требования, обеспечиваемые при сборке соединения роторов компрессора и турбины, и способы их обеспечения.

33. Основные операции технологического процесса сборки соединения роторов компрессора и турбины стяжным болтом.

34. Основные детали и узлы центрального привода. Основные требования, предъявляемые к сборке центрального привода.

35. Основные требования, обеспечиваемые при сборке центрального привода, и способы их обеспечения.

36. Основные требования, обеспечиваемые при сборке центрального привода, и способы их обеспечения.

37. Основные детали и узлы коробки приводов. Основные требования, предъявляемые к сборке коробки приводов.

38. Основные требования, обеспечиваемые при сборке коробки приводов, и способы их обеспечения.

39. Основные операции технологического процесса сборки коробки приводов двигательных агрегатов.

40. Основные агрегаты масляной системы. Основные требования, предъявляемые к сборке агрегатов масляной системы.

41. Основные требования, обеспечиваемые при сборке агрегатов масляной системы, и способы их обеспечения.

42. Основные операции технологического процесса сборки шестеренного масляного насоса.

43. Основные операции технологического процесса сборки центробежного суфлера.

44. Основные операции технологического процесса сборки воздухоотделителя.

45. Основные агрегаты топливной системы. Основные требования, предъявляемые к сборке агрегатов топливной системы.

46. Основные требования, обеспечиваемые при сборке агрегатов топливной системы, и способы их обеспечения.

47. Основные операции технологического процесса сборки топливного фильтра.

48. Основные операции технологического процесса сборки двухсопловой центробежной топливной форсунки.

49. Основные операции технологического процесса сборки топливного коллектора.

50. Основные узлы турбореактивного двигателя. Основные требования, предъявляемые к общей сборке турбореактивного двигателя.

51. Основные требования, обеспечиваемые при сборке воздушной части двигателя, и способы их обеспечения.

52. Основные операции технологического процесса общей сборки двигателя в части сборки компрессора.

53. Основные требования, обеспечиваемые при сборке горячей части двигателя, и способы их обеспечения.

54. Основные операции технологического процесса общей сборки двигателя в части сборки камеры сгорания.

55. Основные операции технологического процесса общей сборки двигателя в части сборки турбины.

56. Основные операции технологического процесса общей сборки двигателя в части сборки реактивного сопла.

57. Основные требования, обеспечиваемые при сборке обвязки двигателя, и способы их обеспечения.

58. Основные операции технологического процесса общей сборки двигателя в части монтажа трубопроводов и агрегатов.

59. Основные требования, обеспечиваемые при переборке двигателя, и способы их обеспечения.

60. Основные операции технологического процесса переборки двигателя

**Вопросы для подготовки экзамену  
по дисциплине МДК.02.02 «Проектирование технологических  
процессов испытания узлов и двигателей в испытательном производстве»  
7 семестр**

1. Виды испытаний
2. Что такое качество?
3. Оценка качества
4. Обеспечение качества изделия
5. Контроль зубчатого зацепления
6. Классификация методов технического контроля
7. Контроль соединения сваркой
8. Контроль соединения пайкой
9. Контроль геометрических размеров при сборке ГТД
10. Контроль зазоров ГТД
11. Контроль Биения ГТД
12. Контроль герметичности
13. Статическая балансировка
14. Динамическая балансировка
15. Режимы и характеристики ГТД
16. Оборудование для испытаний ГТД
17. Методика проведения испытаний ГТД
18. Исследовательские испытания
19. Опытные испытания
20. Серийные испытания
21. Сдаточные испытания
22. Контрольные испытания
23. Оборудование испытательных стендов
24. Регламент испытаний
25. Технические данные авиационных ГТД
26. Модельные испытания ГТД
27. Натурные испытания ГТД
28. Испытание натурального компрессора
29. Испытания натурной турбины
30. Испытание сопел двигателей
31. Испытательные станции

## **6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

РАССМОТРЕНО

Предметно-цикловой комиссией

Протокол № 1 от «30» августа 2024 г.

\_\_\_\_\_/Нигматуллина М.И.

«30» августа 2024 г.

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ  
ПМ.02 ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ**

**24.02.02 Производство авиационных двигателей,**

утвержденную

\_\_\_\_\_  
на 2024-2025 учебный год

(дата утверждения)

№ п /п	Раздел	Содержание дополнений/изменений		Основание для внесения дополнения/измене ния
		Было	Стало	
1	Титульный лист: Рабочей программы дисциплины	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий»  Уфимский авиационный техникум	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий»  Институт среднего профессионального образования	
2	4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	1. Хрусталева З.А. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум (для СПО) [Электронный ресурс] - Москва: КноРус, 2018 - 172 с. <a href="http://www.book.ru/book/917887">http://www.book.ru/book/917887</a> 2. Кулагин В. В. Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок: учебник: в 2 кн. / В. В. Кулагин, В. С. Кузьмичев - Москва: Машиностроение, 2017 Кн. 1: Основы теории ГТД. Рабочий процесс и термогазодинамически	1. Сысоев, С. К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов / С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — ISBN 978- 5-507-47423-3. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/370232">https://e.lanbook.com/book/370232</a> - С. 344. 2. Кулагин В. В. Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок: учебник: в 2 кн. / В. В. Кулагин, В. С.	Актуализация основной и дополнительной литературы

		<p>й анализ: Кн. 1: Основы теории ГТД. Рабочий процесс и термогазодинамический анализ [Электронный ресурс] - 334 с. <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=37009">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=37009</a></p> <p>3. Дубов, Г.М. Методы и средства измерений, испытаний и контроля : учеб. пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.М. Дубов, Д.М. Дубинкин. — Электрон. дан. — Кемерово :КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 224 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/6659">https://e.lanbook.com/book/6659</a>.</p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>1. Кулагин, В.В. Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок : учебник : в 2 кн. / В. В. Кулагин, В. С. Кузьмичев .— 3-е изд., испр. — Москва : Машиностроение, 2013 .— (Для вузов) .— ISBN 978-5-94275-692-5. Кн. 2: Основы теории ГТД. Совместная работа узлов выполненного двигателя и его характеристики [Электронный ресурс] . — Москва : Машиностроение, 2013 .— 280 с. : ил. — Допущено Министерством образования Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Двигатели летательных аппаратов» и специальности</p>	<p>Кузьмичев - Москва: Машиностроение, 2017</p> <p>Кн. 1: Основы теории ГТД. Рабочий процесс и термогазодинамический анализ: Кн. 1: Основы теории ГТД. Рабочий процесс и термогазодинамический анализ [Электронный ресурс] - 334 с. <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=37009">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=37009</a></p> <p>3. Дубов, Г.М. Методы и средства измерений, испытаний и контроля : учеб. пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.М. Дубов, Д.М. Дубинкин. — Электрон. дан. — Кемерово :КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 224 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/6659">https://e.lanbook.com/book/6659</a>.</p> <p>4. Хрусталева З.А. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум (для СПО) [Электронный ресурс] - Москва: КноРус, 2018 - 172 с. <a href="http://www.book.ru/book/917887">http://www.book.ru/book/917887</a></p> <p>5. «Лабораторные и практические работы по технологии машиностроения : учебное пособие / В. Ф. Безъязычный, В. В. Непомилуев, А. Н. Семенов [и др.] ; под общей редакцией В. Ф. Безъязычного. — 4-е изд., испр. — Москва : Машиностроение, 2023. — 600 с. — ISBN 978-5-907523-48-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/387527">https://e.lanbook.com/book/387527</a></p> <p>Дополнительная литература:</p> <p>1. Кулагин, В.В. Теория, расчет и</p>	
--	--	--	---	--

		<p>«Авиационные двигатели и энергетические установки» .— Библиогр.: с. 259-262. — Доступ по логину и паролю из сети Интернет .— ISBN 978-5-94275-694-9 .— &lt;URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=37010&gt;.</p>	<p>проектирование авиационных двигателей и энергетических установок : учебник : в 2 кн. / В. В. Кулагин, В. С. Кузьмичев .— 3-е изд., испр. — Москва : Машиностроение, 2013 . — (Для вузов) .— ISBN 978-5-94275-692-5. Кн. 2: Основы теории ГТД. Совместная работа узлов выполненного двигателя и его характеристики [Электронный ресурс] .— Москва : Машиностроение, 2013 . — 280 с. : ил. — Допущено Министерством образования Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Двигатели летательных аппаратов» и специальности «Авиационные двигатели и энергетические установки» .— Библиогр.: с. 259-262. — Доступ по логину и паролю из сети Интернет .— ISBN 978-5-94275-694-9 .— &lt;URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=37010&gt;.</p> <p>2. Нацубидзе, С. А. Производство летательных аппаратов и авиационных двигателей : учебное пособие / С. А. Нацубидзе. — Иркутск : ИФ МГТУ ГА, 2023. — 274 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/398579">https://e.lanbook.com/book/398579</a>.</p>	
--	--	--	--	--