

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 2024 г.

Рабочая программа профессионального модуля

**ПМ.01 Техническая поддержка процесса проектирования деталей,
узлов, функциональных систем авиационных двигателей**

Наименование специальности

24.02.02 Производство авиационных двигателей

Квалификация выпускника

Техник

Базовая подготовка

Форма обучения: очная

Уфа, 2024

Рабочая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 24.02.02 Производство авиационных двигателей, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 апреля 2014 г. N 363.

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

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	стр. 4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	45
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	49
6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)	63
7. ПРИЛОЖЕНИЕ	64

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 «Проектирование и конструирование двигателей и его узлов» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 24.02.02 «Производство авиационных двигателей», в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Конструкторско-технологический и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1 Разрабатывать теоретические компоновочные чертежи и электронные макеты деталей, узлов, агрегатов функциональных систем авиационных двигателей.

ПК 1.2 Производить проектировочные расчеты деталей, узлов, агрегатов функциональных систем, характеристик авиационных двигателей;

ПК 1.3 Осуществлять работу с конструкторской документацией на детали, узлы, агрегаты функциональных систем авиационных двигателей

Разрабатывать трехмерные модели систем и агрегатов проектируемого двигателя.

ПК 1.4 Разрабатывать трехмерные модели систем и агрегатов проектируемого двигателя.

Программа профессионального модуля ПМ.01 «Проектирование и конструирование двигателей и его узлов» может быть использована в целях:

– профессиональной подготовки по специальности среднего профессионального образования 24.02.02 «Производство авиационных двигателей»;

– дополнительного профессионального образования по программе повышения квалификации при наличии начального профессионального образования по профессии «мастер производственного участка»;

– профессиональной подготовки и переподготовки работников в области производства авиационных двигателей (мастеров, технологов) при наличии среднего или высшего профессионального образования нетехнического профиля.

Опыт работы не требуется.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

В ходе освоения профессионального модуля обучающийся должен:

иметь практический опыт:

– Проектирования и конструирования авиационных двигателей и его узлов с применением стандартного программного обеспечения при оформлении документации

– Проектирования и конструирования авиационных двигателей и его узлов с применением стандартного программного обеспечения при оформлении документации.

- Проектирования и конструирования авиационных двигателей и его узлов с применением программного обеспечения при оформлении документации
- Проектирования и конструирования авиационных двигателей и его узлов с применением программного обеспечения при оформлении документации

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:
уметь:

- Понимать задачу, поставленную в техническом задании;
Выполнять эскизы и чертежи, в том числе с применением стандартного программного обеспечения;
Назначать технические требования на изделия;
- Составлять спецификацию сборочных чертежей
- Производить типовые и специальные расчеты;
Составлять расчетные схемы;
- Оценивать качество и надежность двигателей; Системы предельных отклонений размеров и форм.
- Читать чертежи; Применять справочные материалы.
- Пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации;
Пользоваться стандартными пакетами прикладных программ при проведении расчетных и проектно - конструкторских работ, графического оформления проекта; Выбирать из экранного меню пакеты данных для черчения или графические эквиваленты; Выполнять трехмерное моделирование и создание анимации;
Моделировать компоненты, оптимизируя моделирование сплошных тел композицией элементарных объектов; Создавать параметрические электронные модели; Назначать характеристики конкретным материалам (плотность);
Назначать деталям цвета и текстуру;
Создавать сборки из деталей трёхмерных моделей;
Создавать сборки конструкций (сборочные единицы);
Собирать смоделированные детали в сборочные единицы в соответствии с требованиями;
- Создавать анимацию, чтобы демонстрировать, как работают или собираются отдельные детали.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:
знать:

- Технические требования, предъявляемые к изделиям; Требования единой системы конструкторской документации;;
- Методы расчета типовых деталей и их элементов;
Методы оценки качества и надежности двигателей;

- Методы и средства нормирования точности;;
- Техническую терминологию;
- Основные элементы ГТД, их назначение и принцип работы;
- Классификацию компрессоров, камер сгорания, газовых турбин, роторов двигателя;
- Нагрузки, действующие на узлы и детали двигателя, силовые схемы двигателя;
- Системы смазки, суфлирования, топливопитания, запуска;;
- Компьютерные операционные системы, позволяющие правильно использовать компьютерные программы и файлы и управлять ими;
- Специальные технические операции, которые использует специалист при работе с компьютерной программой для проектирования;
- Правила создания фоторелистичных изображений.;

1.3.Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 942 час.

Консультации -4 ч;

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 576 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 394 часов;

практические занятия –144 часа;

лекционные занятия -206 часа;

курсовое проектирование -10 часов;

промежуточная аттестация -48ч.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности: Проектирование и конструирование двигателей и его узлов, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Разрабатывать теоретические компоновочные чертежи и электронные макеты деталей, узлов, агрегатов функциональных систем авиационных двигателей;
ПК 1.2	Производить проектировочные расчеты деталей, узлов, агрегатов функциональных систем, характеристик авиационных двигателей;
ПК 1.3	Осуществлять работу с конструкторской документацией на детали, узлы, агрегаты функциональных систем авиационных двигателей
ПК 1.4	Разрабатывать трехмерные модели систем и агрегатов проектируемого двигателя

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Проектирование и конструирование авиационных двигателей и его узлов

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего Максимальная	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)						Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося					Самостоятельная работа обучающегося	консультации	Учебная, Часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	В том числе							
				лекции	практические занятия, часов	лабораторная работа, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4	Часть 1. МДК 01.01 Проектирование и конструирование авиационных двигателей и его узлов	276	240	146	84		10	16	2		
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4	Часть 2. МДК 01.01			
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4	МДК. 01.02 Создание электронных моделей газотурбинного двигателя и его узлов	150	120	60	60	...		10	2

ПМ.01.ЭК	Экзамен										
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4	Учебная практика, часов	216								216	
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4	производственная практика, часов	288									288
Всего:											

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

3.2.1 Содержание обучения по МДК.01.01

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	МДК 01.01. Проектирование и конструирование авиационных двигателей и его узлов	240	
	МДК 01.01.1 Основы конструирования	178	
Тема 1.1. Качество и надежность двигателей	Содержание		
	1. Виды изделий машиностроения – деталь, сборочная единица, комплекс, комплект.	12	
	2. Основные понятия и определения единой системы допусков и посадок. Понятие о взаимозаменяемости. Основные определения по допускам и посадкам. Принципы построения системы допусков и посадок. Правила образования посадок Нанесение предельных отклонений размеров		
	3. . Основные понятия и определения теории надежности. Виды надежности. Основные виды состояния изделия		
	4. Показатели надежности.		
	5. Показатели безотказности.		
	6. . Вероятность безотказности работы. Вероятность отказа. Средняя наработка на отказ и до отказа.		
1. Итенсивность отказа. Параметры потока отказов. Коэффициент K_{1000}			
2. Показатели долговечности. Средний ресурс. Гамма-процентный ресурс, срок. Службы. Показатель ресурсосбережения			
	3. Посадки переходные. Особенности посадок. Области применения некоторых рекомендуемых переходных посадок. Расчет переходных посадок.		

1	2		3	4
		Практические занятия Расчет показателей надежности. Составление и расчеты схем надежности	4	
		Самостоятельная работа 1. Работа с технической. Специальной и учебной литературой. 2. Разработка расчетных схем. 3. Выполнение расчётов. Разработка конструкторской документации		
Тема 5.2. Конструирование узлов и деталей	Содержание		14	
1.	Унификация конструктивных элементов. Унификация деталей. Принцип агрегатности. Устранение подгонки.			
2.	Рациональность силовой схемы. Компенсаторы. Устранение и уменьшение изгиба. Устранение деформаций при затяжке. Компактность конструкции.			
3.	Принцип самоустанавливаемости. Влияние упругости на распределение нагрузок. Сопряжение по нескольким поверхностям. Затяжка по двум поверхностям. Осевая фиксация деталей. Ведение деталей по направляющим. Правила конструирования.			
Тема 5.3. Конструирование литых деталей	Содержание		4	
1.	Толщина стенок и прочность отливок. Формовка.			
2.	Стержни. Установка стержней в форме. Выход газов. Ленточные стержни. Унификация стержней.			
3.	Правила конструирования. Сопряжение стенок. Устранение массивов.			
4.	Уменьшение усадочных напряжений.			
5.	Предупреждение газовых раковин.			
6.	Литейные базы. Базы механической обработки.			
7.	Колебания размеров отливки и их влияние на конструкцию.			
	Практическое занятие			
1.	Внутренние напряжения.		4	
	Практическое занятие			
1.	зубчатые колеса		8	
Тема 5.4. Уплотнение подвижных соединений.	Содержание		2	
1.	Контактные уплотнения. Сальники. Гидропластовые уплотнения.			

1	2		3	4
	2.	Бесконтактные уплотнения. Торцевые уплотнения.		
	3.	Комбинированные уплотнения. Уплотнения с промежуточной камерой.		
	4.	Лабиринтные уплотнения.		
	5.	Гидравлические центробежные уплотнения. Правила конструирования.		
Тема 5.5. Уплотнения неподвижных соединений.	Содержание			
	1.	Листовые прокладки. Уплотнение жестких стыков.	12	
	2.	Уплотнение фланцев. Уплотнение резьбовых соединений.		
	3.	Уплотнение цилиндрических поверхностей.		
	Практическое занятие			
	1.	Резина как уплотняющий материал.	2	
Тема 5.8. Сборка	Содержание			
	1.	Осевая и радиальная сборка. Независимая разборка.	12	
	2.	Последовательность сборки.		
	3.	Съемные устройства.		
	4.	Демонтаж фланцев.		
	5.	Сборочные базы.		
	6.	Исключение возможности неправильной сборки.		
	7.	Такелажирование.		
Тема 5.9. Сварные соединения	Содержание			
	1.	Виды сварных соединений. Правила конструирования.	6	
	2.	Соединения контактной сваркой. Сварка труб. Приварка втулок.		
	Практическое занятие			
	1.	Сварные узлы.	6	
Тема 5.10. Крепежные соединения	Содержание			
	1.	Виды крепежных соединений.	14	
	2.	Гайки и головки болтов.		
	3.	Конструктивные соотношения.		
	4.	Распределение нагрузки между витками резьбы.		
	5.	Болты.		
	6.	Шпильки.		
	Практическое занятие			
	1.	Некоторые виды крепежных работ.	14	

1	2	3	4
Часть 6. Редукторы и приводы			
Тема 6.1. Основы проектирования редукторов и приводов	Содержание		
	1.	Классификация механических передач. Цилиндрическая эвольвентная зубчатая передача и ее разновидности. Передачи коническими колесами. Червячная передача. Передачи винт-гайка. Назначение, классификация. Передачи простые, дифференциальные и др. Передачи скольжения, ШВП, роликовые ПВГ, планетарные ПВГ	4
	Практическое занятие		
	1.	Расчеты цилиндрических зубчатых передач – геометрия, кинематика, статика. Проектный расчет зубчатых передач по ГОСТ 21354-87. Геометрия зубчатой передачи коническими колесами, статика. Червячная передача – геометрия, статика	8
Тема 6.2. Редукторы авиационных силовых установок и приводы агрегатов ГТД	Содержание		
	1.	Назначение и основные характеристики редукторов	4
	2.	Передаточные отношения редукторов	
	3.	Классификация и кинематические схемы редукторов	
	4.	Основы расчета редукторов на прочность. Расчеты зубьев на прочность. Определение основных размеров зубчатой передачи	
	5.	Приводы агрегатов	
	Практическое занятие		
1.	Расчет основных параметров редукторов и приводов агрегатов	6	
Тема 6.3. Валы и оси	Содержание		
	1.	Общие сведения	2
	2.	Конструкции, конструктивные элементы	
	3.	Критерии работоспособности, проектные расчеты. Расчетные схемы, проверочные расчеты по критерию усталости. Расчеты на жесткость и колебания	
	Практическое занятие		
1.	Расчеты валов на прочность	8	
Тема 6.4. Подшипники	Содержание		
	1.	Подшипники качения. Конструкции и основные типы подшипников. Критерии работоспособности, статические и динамические характеристики. Расчеты на долговечность при постоянных и переменных нагрузках.	2

1	2		3	4
		Подшипники скольжения. Классификация. Трение, критерии работоспособности. Материалы, условные расчеты. Расчеты подшипников в режиме гидродинамического трения.		
	Практическое занятие			
	1.	Подшипники качения – подбор, расчеты по динамической грузоподъемности	6	
Тема 6.5. Резьбовые соединения	Содержание			
	1.	Резьбовые соединения. Виды резьбы, типы соединений. Расчеты резьбы и стержней винтов на прочность. Расчеты соединений одиночных и групповых в различных случаях нагружения. Материалы резьбовых деталей, допускаемые напряжения	2	
	2.	Соединения вал-ступица. Шпоночные соединения. Шлицевые (зубчатые) соединения. Соединения с гарантированным натягом. Профильные соединения		
	3.	Соединения сварные. Классификация. Расчеты в различных случаях нагружения. Допускаемые напряжения		
	4.	Соединения заклепочные		
	5.	Соединения пайкой и склеиванием		
	Практическое занятие			
1.	Резьбовые соединения – расчеты одиночных и групповых соединений в различных условиях нагружения. Расчёт шлицевых соединений. Расчёт сварных соединений	4		
	Виды работ (по индивидуальному заданию)			
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет валов 2. Выполнение эскиза проточной части 3. Проектирование опор ротора и подбор подшипников Проектирование зубчатых передач			
Тема 6.6. Муфты	Содержание		4	
	1.	Общие сведения, классификация. Муфты постоянные жесткие и компенсирующие. Муфты управляемые, самоуправляемые. Подбор и основы расчетов муфт	2	
	3.	Корпуса переменного сечения. Предварительная осадка.		
Примерная тематика курсовых работ (проектов) по модулю: Проектирование редукторов приводов агрегатов (по индивидуальным исходным данным)			10	
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту			10	

1	2	3	4
Самостоятельная работа при изучении МДК. 01.01 Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.		10	
Виды работ: Прослушивание лекций, инструктажей и сообщений работников предприятия и образовательного учреждения.			
ВСЕГО		178	

3.2.4 Содержание обучения по МДК.01.02 Проектирование и конструирование авиационных двигателей и его узлов МДК 01.02.2 «Конструкция двигателей»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Тема 1 Стадии проектирования и конструирования ГТД.	Содержание учебного материала		2	
	1	Стадии проектирования и конструирования. Техническое задание и технические требования. Системы автоматизированного проектирования и конструирования.		1
Тема 2 Конструктивные схемы двигателей	Содержание учебного материала		2	
	1	Основные понятия и определения конструктивных и силовых схем ГТД. Конструктивные схемы ТРД, ТРДД, ТВД, ВСУ. Силовые схемы роторов и корпусов ГТД. Корпусы опор. Нагрузки на узлы и детали. Подвеска двигателя к летательному аппарату.		1
	Практическое занятие «Конструкция двигателя АЛЗ1Ф»		2	2
	Практическое занятие «Силовые схемы ротора», «Силовые схемы корпусов»		2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Схемы ГТД		2	3
Тема 3 Компрессор	Содержание учебного материала		2	
	1	Требования и основные типы компрессоров. Конструктивные схемы компрессоров. Типы роторов осевых компрессоров, их достоинства и недостатки. Рабочие лопатки компрессоров и их крепление. Расчет лопатки на прочность: обозначение и расчетные формулы. Статоры. Направляющие лопатки компрессора. Корпус НА. Вспомогательные системы компрессоров: противообледенительная системы, система перепуска воздуха, уплотнения проточной части.		1

		Практическое занятие «Конструкция компрессора и компрессора низкого давления двигателя АЛЗ1Ф», «Конструкция промежуточного корпуса двигателя АЛЗ1Ф», «Конструкция компрессора высокого давления двигателя АЛЗ1Ф»		2
		Самостоятельная работа обучающихся: Характерные неисправности компрессоров		3
Тема 4. Камера сгорания	Содержание учебного материала		2	
	1	Конструктивные компоновки основных камер сгорания. Требования и организация рабочего процесса. Конструкция элементов камер сгорания. Меры борьбы с эмиссией вредных веществ в камерах сгорания. Характерные неисправности камер сгорания.		1
	Практическое занятие «Конструкция камеры сгорания двигателя АЛЗ1Ф»		2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Конструкция двухзонных камер сгорания			3
Тема 5 Газовые турбины	Содержание учебного материала		2	
	1	Конструктивные компоновки осевых турбин. Роторы осевых турбин, рабочие лопатки, диски, валы и их соединения. Статоры осевых турбин, сопловые аппараты, корпуса. Уплотнения проточной части. Охлаждение турбин. Характерные неисправности турбин. Оценка прочности лопаток.		1
	Практическое занятие «Конструкция турбины и турбины низкого давления двигателя АЛЗ1Ф», «Конструкция турбины высокого давления двигателя АЛЗ1Ф»		2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Охлаждение лопаток турбин.			3
Тема 6 Выходные устройства. Шумоглушение ГТД.	Содержание учебного материала		2	
	1	Выходные устройства и форсажные камеры. Нерегулируемые и регулируемые реактивные сопла. Реверсивные устройства. Шумоглушение ГТД. Устройства для снижения инфракрасного излучения.		1
	Практическое занятие «Конструкция форсажной камеры сгорания двигателя АЛЗ1Ф»		2	2
	Практическое занятие «Конструкция регулируемого реактивного сопла двигателя АЛЗ1Ф»		2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Девиаторы тяги.			3
Тема 7 Масляные системы и системы топливопитания	Содержание учебного материала		2	
	1	Назначения, типы масел, требования к маслосистемам. Устройство маслосистем. Агрегаты систем смазки и суфлирования. Системы топливопитания, устройство и типовые схемы. Перспективные виды топлива.		1
	Самостоятельная работа обучающихся: Перспективные виды топлива.			3
Тема 8 Пусковые системы	Содержание учебного материала		2	
	1	Структура пусковых систем. Пусковые устройства и системы зажигания.		1
	Самостоятельная работа обучающихся: устройство турбостартера.			3
	Содержание учебного материала		2	

Тема 9.Этапы и перспективы развития ГТД консультация	1	Этапы развития ГТД. Перспективы развития ГТД.		1
		Практическое занятие «Схема и конструктивные особенности Р11Ф300»	2	2
		Самостоятельная работа обучающихся: История создания отечественных ГТД		3
Форма промежуточной аттестации в семестре			Дифференцированный зачет	
всего			32	

3.2.2 Содержание обучения по МДК.01.03 «Доводка двигателей и его узлов»

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	Доводка двигателя и его узлов		
	Содержание учебного материала		
Тема 1 Введение Виды испытаний авиационных ГТД	Основные понятия и задачи доводки. Оценка показателей и методы определения научно-технического уровня двигателя. Определение испытаний. Цели испытаний. Виды испытаний в зависимости от характера экспериментов. Испытания опытных и серийных двигателей. Основные эксплуатационные режимы при испытаниях ГТД. Основная техническая документация.	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся.		
Тема 2 Испытательные стенды	Испытательные станции. Основные системы стендов, испытательные станки и устройства. Узловые испытания. Летные испытания.	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся.		3
Тема 3 Особенности измерений при испытаниях ГТД	Особенности измерений и контроля состояния при испытаниях ГТД	2	1
	Практическое занятие №1-13: Измерение давления, температуры, расхода топлива. Измерение расхода воздуха, скорости потока, напряжений, силы и крутящего момента, частоты вращения, вибраций, эмиссии вредных веществ, шума. Методы контроля состояния и обнаружения дефектов в ходе испытаний ГТД.		2
	Самостоятельная работа обучающихся.		3

Тема 3.1 Влияние атмосферных условий на характеристики ГТД	Влияние атмосферной температуры. Влияние изменения геометрических параметров при изменении температуры. Влияние атмосферного давления. Влияние атмосферной влажности. Влияние законов управления		2	1
	Самостоятельная работа обучающихся.			3
Тема 3.2 Доводка элементов двигателя	Порядок и структура проведения доводочных испытаний конструируемого изделия. Газодинамическая доводка компрессора. Прочностная доводка компрессора. Доводка камеры сгорания. Доводка турбины. Прочностная доводка турбины. Доводка систем автоматического управления. Доводка редуктора и стартера. Доводка форсажной камеры. Порядок отработки прочностных характеристик ГТД.		2	1
	Самостоятельная работа обучающихся:			3
Тема 3.3 Специальные испытания ГТД.	Испытания ГТД по проверке запасов газодинамической устойчивости. Испытания ГТД на обледенение. Испытания ГТД по попаданию посторонних предметов. Испытания на стойкость против попадания птиц. Испытания ГТД в условиях дождя. Испытания систем защиты. Испытания противопожарных систем в ГТД. Испытания по выбросам загрязняющих веществ в ГТД. Испытания по определению шума ГТД.		2	1
	Самостоятельная работа обучающихся.			3
Тема 3.4 Системы автоматического управления ГТД.	Назначение САУ. Состав САУ. Основные характеристики САУ. Работа САУ. Программы регулирования		2	
	1	Практическое занятие №14: Типы регуляторов и их характеристики	2	2
	2	Практическое занятие №15: Чувствительные элементы систем регулирования		
	Самостоятельная работа обучающихся.			3
Тема 3.5 Работа гидромеханической и электронной системы управления двигателем.	Работа гидромеханической системы управления двигателем. Работа электронной системы управления двигателем. Электронные САУ с полной ответственностью.		2	1
	1	Практическое занятие №16-20: Клапан минимального давления; Система управления частоты вращения ротора. Система управления направляющими аппаратами компрессора. Система ограничения давления воздуха за компрессором. Система подачи топлива в форсажную камеру. Система управления реактивным соплом.	2	2
	2	Практическое занятие №21-22: Автоматическое управление разгоном. Автомат запуска, автомат приемистости. №23-25 Испытания узлов	4	
	Самостоятельная работа обучающихся.			3
Тема 3.6	Методы оценки качества и надежности. Основы методики обработки результатов испытаний. Методы и средства уменьшения погрешностей экспериментальных данных.		2	1
	Самостоятельная работа обучающихся.			3

Обработка результатов испытаний.			
Тема 3.7 Физические основы методов диагностики	Общая характеристика методов диагностики. Классификация эксплуатационных факторов. Классификация повреждений и отказов по принципу однородности физической сути процессов и характера их проявлений. Самостоятельная работа обучающихся.	2	1 3
Тема 3.8 Основные направления доводки двигателя	Доводка двигателей ПС-90А, АЛЗ1Ф. Анализ основных направлений доводки двигателя. Самостоятельная работа обучающихся.	4	1 3
всего		34	

3.2.3. Содержание обучения по МДК.01.02 Создание электронных моделей газотурбинного двигателя и его узлов Часть 1. «Компьютерная графика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Раздел 1.	Двумерные чертежи			
КОМПАС-График	Содержание учебного материала		2	
Введение Тема 1.1 Основные понятия и терминология.	1	Цели и задачи дисциплины. Основные понятия. КОМПАС-ГРАФИК. Виды изделий. Стадии разработки. Основные надписи. Основы компьютерной графики.		1
	2	Форматы чертежей ГОСТ основные и дополнительные (ГОСТ 2.301-68). Масштабы (ГОСТ 2.302-68). Линии чертежа (ГОСТ 2.303-68). Система координат. Панель Геометрия. Единицы измерения. Единая система конструкторской документации.		
	Лабораторные занятия: №1, ГР №2		2	
Самостоятельная работа обучающихся: выполнение графических работ: №1, №2				
Тема 1.2 Основы проектирования	Содержание учебного материала		2	
	1	Запуск системы. Стартовое окно. Главное окно. Строка меню в главном окне системы. Пункт Файл. Пункт Вид. Строка сообщений. Режим создания чертежа.		

	2	Строка меню в режиме создания чертежа. Панель инструментов Стандартная. Окончание работы с системой. Порядок разработки чертежей деталей. Основные требования к чертежам. Окончание работы с системой.		2
	Лабораторные занятия: ГР №3. : ГР №4		2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение графических работ: №3, №4			3
Тема 1.3 Геометрические объекты КОМПАС- ГРАФИК.	Содержание учебного материала		2	
	1	Основные элементы интерфейса. Создание нового документа типа Чертеж. Основная надпись чертежа (ГОСТ 2.104-68). Состав геометрических объектов		2
	2	Приемы создания объектов чертежа. Режим создания чертежа. Панели инструментов: Стандартная, Вид, Текущее состояние, Компактная панель.		
	Лабораторные занятия: ГР №5. Лабораторные занятия: ГР №6		2	3
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение графических работ: №5, №6			
Тема 1.4 Приемы создания объектов чертежа.	Содержание учебного материала		2	
	1	Способы ввода параметров объектов. Автоматическое создание объектов. Полуавтоматическое (ручное) создание объектов. Простые способы коррекции объектов.		
	2	Построение отрезка. Построение окружности. Построение касательных отрезков. Панели расширенных команд отрезка. Панели расширенных команд окружности. Простые способы коррекции объектов.		2
	Лабораторные: ГР №7. Лабораторные занятия: ГР №8		2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение графических работ №7, №8.			3
Тема 1.5 Нанесение размеров и предельных отклонений.	Содержание учебного материала		1	
	1	Понятие о взаимозаменяемости. Основные типы размеров. Настройка начертания размера. Приемы простановки размеров. Линейные размеры. Диаметральный размер.		2
	2	Общие правила нанесения размеров на чертежах (ГОСТ 2.307-68) . Радиальный размер. Угловые размеры. Размер дуги. Размер высоты. Авторазмер.		
	Лабораторные занятия: ГР №9. Лабораторные занятия: ГР №10.		1	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение графических работ: №9, №10			3
Тема 1.6 КОМПАС- ГРАФИК-система САПР	Содержание учебного материала			2
	1	Панель инструментов Вид. Панель инструментов Текущее состояние. Панель инструментов Компактная панель. Панель свойств.	1	
	2	Правила работы с файлами документов. Сохранение документов. Основные типы документов. Открытие документа.		
	Лабораторные занятия: ГР №11. Лабораторные занятия: ГР №12		1	

	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение графических работ: №11, №12			3
Тема 1.7 Способы обеспечения точности построения.	Содержание учебного материала			
	1	Дискретное перемещение курсора. Изменение формы курсора. Установка курсора в начало координат. Координатная сетка. Глобальные и локальные привязки. Клавиатурные привязки.	1	2
	2	Сопряжения. Команды: Сдвиг, Масштабирование, Копирование, Поворот объектов.		3
	Лабораторные занятия: ГР № 13. Лабораторные занятия: ГР №14		2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: ГР № 13, ГР №14		1	3
Тема 1.8 Способы редактирования Объектов чертежа.	Содержание учебного материала			
	1	Выделение объектов мышью. Редактирование объектов с помощью мыши. Редактирование с помощью узлов. Удаление частей объекта. Команда Усечь кривую. Команда Усечь кривую двумя точками. Команда Выровнять по границе.	1	2
	2	Разбиение объектов на части. Команда Разбить кривую. Разбиение объектов на несколько равных частей. Команда Очистить область. Использование буфера обмена. Копирование объектов. Коррекция параметров и свойств объекта.		
	Лабораторные занятия: ГР № 15. Лабораторные занятия: ГР №16		2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: ГР № 15, ГР №16		1	3
Тема 1.9 Создание сложных объектов	Содержание учебного материала		2	
	1	Управление изображением в окне. Увеличение и уменьшение масштаба изображения дискретно. Увеличение масштаба изображения рамкой. Текущий масштаб.		2
	2	Непрерывный ввод объектов. Контур. Эквидистанта кривой. Штриховка. Обход по стрелке.		
	Лабораторные занятия: ГР №17. Лабораторные занятия: ГР №18		2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение графических работ: №17, №18.			3
Тема 2.0 Выделение объектов.	Содержание учебного материала			
	1	Способы выделения объектов. Панель инструментов Выделение. Перебор объектов.	2	2
	2	Команды: Выделить все. Выделить объект указанием. Выделить рамкой. Выделить по типу.		
	Лабораторные занятия: №19. Лабораторные занятия: №20		2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение графических работ: №19, №20		1	3
Тема 2.1 Основные приемы редактирования	Содержание учебного материала.			
	1	Команды: Сдвиг, Сдвиг по углу и расстоянию, Поворот объектов, Масштабирование, Симметрия, Копирование		2
	2	Копирование по параллелограмной сетке. Копирование по концентрической сетке.		
	Лабораторные занятия: №21 Лабораторные занятия: №22			2
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение графических работ: №21, №22		1	3

Тема 2.2 Ввод текста и технологических обозначений.	Содержание учебного материала			
	1	Команда Стрелка взгляда. Выносной элемент. Осевая линия по двум точкам. Автоосевая.		2
	2	Ввод текстовых надписей. Обозначение шероховатости поверхностей. Ввод базовых поверхностей. Ввод допусков формы и расположения поверхностей.		
Тема 2.3 Окончательное оформление чертежа. Вывод на печать.	Содержание учебного материала			
	1	Изменение структуры и настройка параметров чертежа. Ввод знака неуказанной шероховатости и технических требований чертежа. Заполнение основной надписи.		2
	2	Изменение формы курсора. Установка курсора в начало координат. Характерные точки. Глобальные привязки. Локальные привязки. Клавиатурные привязки. Геометрический калькулятор. Проверка чертежа. Печать чертежа.	1	2
Тема 2.4 Виды и слои чертежа. Конструктивные элементы.	Содержание учебного материала		5	2
	1	Локальная система координат. Создание нового Вида. Создание Видов. Общие приемы работы с видами. Слои чертежа. Дерево построения.		
Тема 2.5 Создание сборочного чертежа и спецификации	2	Фаски. Скругления. Резьбы. Уклоны. Рифления. Центровые отверстия.		
Тема 2.6 Создание текстового документа. Создание таблиц.	Содержание учебного материала		1	
	1	Режим создания текстового документа. Нормальный режим. Режим разметки страницы. Вставка спец. Символов и индексов. Проверка правописания. Вставка иллюстраций.		2
	2	Способы создания таблиц. Приемы корректировки . Форматирование ячеек. Блокировка размеров таблиц. Вставка и удаление строк. Сохранение таблицы.		
всего			37	

Уровни освоения учебного материала:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

Часть 2 «Компьютерное моделирование»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Раздел 1.	Трехмерное моделирование			
КОМПАС-3D	Содержание учебного материала			
Введение Тема 1.1 Интерфейс системы в режиме Деталь	1	Основные понятия. КОМПАС - 3D. Интерфейс системы в режиме Деталь. Строка меню. Панель инструментов Стандартная. Панель инструментов Вид. Панель инструментов Текущее состояние. Дерево модели.		2
	2	Панель инструментов Компактная панель. Панель инструментов Редактирование детали, Панель инструментов Поверхности, Панель инструментов Пространственные кривые, Панель инструментов Измерения (3D), Панель инструментов Вспомогательная геометрия, Панель инструментов Спецификация, Панель инструментов Отчеты. Панель Свойств.		
	Лабораторные занятия: выполнение графической работы №1		2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение графической работы №1			3
Тема 1.2	Содержание учебного материала			
Базовые способы построения моделей	1	Выбор системы координат. Выбор плоскости проекции. Основные требования к эскизам. Особенности режима 3D. Режим создания эскиза. Построение модели методом выдавливания. Построение плоской модели. Построение модели с тонкой стенкой. Построение моделей методом вращения. Операции вырезания. Сечение модели поверхностью	1	2
	2	Сечение модели поверхностью. Сечение модели произвольным эскизом. Построение модели методом перемещения эскиза по направляющей. Построение модели методом перемещения по сечениям.		
	Лабораторные занятия: выполнение графической работы №2		2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение графической работы №2			3
Тема 1.3	Содержание учебного материала			
Применение вспомогательной геометрии в режиме 3D	1	Построение вспомогательных осей. Построение вспомогательных плоскостей. Смещенная плоскость. Нормальная плоскость. Плоскость через три вершины. Плоскость через ребро и вершину. Касательная плоскость. Плоскость под углом к другой плоскости. Плоскость через вершину параллельно другой плоскости.	1	2

	2	Плоскость через ребро параллельно/ перпендикулярно другому ребру. Плоскость через ребро параллельно/ перпендикулярно грани. Средняя плоскость. Сечение модели вспомогательной плоскостью. Контрольные и присоединительные точки. Команда <i>Линия разъема</i> .		
	Лабораторные занятия: выполнение графической работы №3		1	2
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение графической работы №3			3
Тема 1.4 Настройка свойств и измерения в моделях.	Содержание учебного материала			
	1	Настройка свойств модели. Настройка свойств модели из Дерева модели. Настройка свойств в окне модели. Настройка свойств модели на Панели свойств.	2	2
	2	Узлы объектов модели. Измерения в моделях и расчет массово-центровочных характеристик (МЦХ)		
	Лабораторные занятия: выполнение графической работы №4			
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение графической работы №4		1	3
Тема 1.5 Ассоциативные виды.	Содержание учебного материала			
	1	Панель инструментов Виды. Создание стандартных видов на чертеже. Создание произвольного вида. Создание проекционного вида.	2	2
	2	Создание разреза/сечения. Создание местного разреза. Создание местного вида. Создание вида по стрелке. Создание выносного элемента. Создание видов и управление ими. Настройка ассоциативных видов.		
	Лабораторные занятия: выполнение графической работы №5		1	2
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение графической работы №5			3
Тема 1.6 Режим Сборка (3D)	Содержание учебного материала.			
	1	Способы создания модели сборки. Строка меню в режиме Сборка. Компактная панель в режиме Сборка. Панель Редактирование сборки. Панель Сопряжения. Типы сопряжений компонентов сборки.	2	2
	2	Создание сборки «снизу-вверх». Создание подсборки узла. Создание компонента на месте. Редактирование структуры сборки. Выбор типа загрузки компонента сборки. Режим упрощенного отображения модели. Создание тел в сборке.		
	Лабораторные занятия: выполнение графической работы: выполнение графической работы №6		1	2
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение графической работы №6			3
Тема 1.7 Создание листовых деталей.	Содержание учебного материала.			
	1	Основные параметры листовой детали. Настройка параметров листового тела. Построение листовой детали на основе замкнутого эскиза. Панель инструментов Элементы листового тела.	2	2
	2	Команда Сгиб. Команда Сгиб по линии. Построение листовой детали на основе разомкнутого контура. Команда Сгиб по Эскизу.		
	Лабораторные занятия: выполнение графической работы №7		1	2

	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение графической работы №7			3
Тема 1.8 Точки и пространственные кривые.	Содержание учебного материала			
	1	Панель инструментов Пространственные кривые. Команда Точка. Использование функций Команды Точка.		2
	2	Команда Спираль цилиндрическая. Команда Дуга окружности. Команда Слайн. Команда Скругление кривых. Команда Соединение кривых. Команда Усечение кривой. Команда Эквидистанта кривой. Построение векторов.	1	2
	Лабораторные занятия: выполнение графической работы №8		1	2
Самостоятельная работа обучающихся: выполнение графической работы №8				3
Тема 1.9 Поверхности.	Содержание учебного материала		1	2
	1	Создание поверхностей. Панель инструментов Поверхности. Поверхность выдавливания. Поверхность вращения. Создание кинематической поверхности. Создание поверхности по сечениям. Создание деталей на базе поверхности. Создание сопряженных поверхностей.		
	2	Команда Заплата. Команда Сшивка поверхностей. Команда Удалить грани. Импортируемые поверхности.		
	Лабораторные занятия: выполнение графической работы №9		1	2
Самостоятельная работа обучающихся: выполнение графической работы №9				3
Тема 1.10 Специальности возможности проектирования 3D-моделей	Содержание учебного материала			
	1	Команда Локальная система координат (ЛСК), Команды Масштабирование, Деталь-Заготовка.		2
	2	Создание массивов элементов. Команда Массив по сетке. Команда Массив по концентрической сетке. Команда Массив вдоль кривой. Команда Массив по точкам эскиза. Команда Зеркальный массив. Команда Зеркально отразить тело или поверхность. Создание массивов в сборке. Массив по образцу. Массив компонентов по сетке.		
	Лабораторные занятия: выполнение графической работы №10		1	2
Самостоятельная работа обучающихся: выполнение графических работы №10				3
Тема 1.11 Библиотеки системы	Содержание учебного материала.			
	1	Библиотека как приложение системы КОМПАС. Диалоговое окно Менеджер библиотек. Подключение библиотек. Режим работы библиотеки. Библиотека Стандартные изделия. Пункт Библиотека в режиме Меню. Библиотека Материалы и сортаменты. Библиотеки системы в режиме 3D. Библиотека эскизов. Библиотека крепежа для КОМПАС-3D.	1	2
	2	Вставка конструктивных элементов. Добавления стандартного изделия в сборку. Добавление в сборку элементов крепежа.		
Лабораторные занятия: выполнение графической работы №11		1		2

	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение графической работы №11		3
Тема 1.12 Настройка параметров для режимов Эскиз и Сборка.	Содержание учебного материала		
	1	Настройка параметров Редактора моделей. Настройка параметров на вкладке Новые документы.	2
	2	Настройка параметров пункта Деталь. Настройка параметров пункта Сборка.	1
	Лабораторные занятия: выполнение графической работы №12		2
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение графической работы №12		1
Тема 1.13 Особые приемы работы при трехмерном моделировании.	Содержание учебного материала		
	1	Многоклеточное моделирование. Команда Булева операция. Тела, состоящие из частей.	2
	2	Трехмерный макроэлемент. Создание макроэлемента. Редактирование макроэлемента. Команда Состояние об объекте. Создание пользовательской ориентации. Импорт и экспорт.	2
	Лабораторные занятия: выполнение графической работы №13		1
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение графической работы №13		3
Тема 1.14 Ввод 3D-обозначений	Содержание учебного материала		1
	1	Панель инструментов Элементы оформления. Команды Линейный размер, Линейный от отрезка до точки, Угловой размер, Диаметральный размер, Радиальный размер, Шероховатость, База, Допуск формы, Линия-выноска, Обозначение позиций.	2
	2	Редактирование объектов оформления. Настройка параметров элементов оформления.	
	Лабораторные занятия: выполнение графической работы №14		1
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение графической работы №14		1
Тема 1.15 Новые способы создания точек и поверхностей.	Содержание учебного материала		
	1	Панель инструментов Элементы оформления.	2
	2	Трехмерный макроэлемент. Создание макроэлемента. Редактирование макроэлемента. Разрушение макроэлемента. Команда Состояние об объекте. Импорт и экспорт. Отчеты.	5
	Лабораторные занятия: выполнение графической работы №15		1
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение графической работы №15		3
Тема 1.16 Ввод 3D-обозначений	Содержание учебного материала		1
	1	Панель инструментов Элементы оформления. Команды Линейный размер, Линейный от отрезка до точки, Угловой размер, Диаметральный размер, Радиальный размер, Шероховатость, База, Допуск формы, Линия-выноска, Обозначение позиций.	1
	2	Редактирование объектов оформления. Настройка параметров элементов оформления.	2
	Лабораторные занятия: выполнение графической работы №16		
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение графической работы №16		2

Форма промежуточной аттестации	Дифференцированный Зачет	
всего	40	

Уровни освоения учебного материала:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3.2.5. Содержание обучения МДК 01.02. Создание электронных моделей газотурбинного двигателя и его узлов МДК.01.02.3«Аддитивные технологии»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Тема 1.1. Аддитивные технологии			
Тема 1.1. Аддитивные технологии	Содержание учебного материала	2	1
	1. Интерфейс Autodesk Inventor 2021 2. Базовые инструменты и размеры. Редактирование эскизов. Работа с зависимостями		
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Работа с конспектами, учебной литературой 2. Самостоятельное изучение темы Базовые инструменты и размеры. Редактирование	1	3
Тема 1.1. Аддитивные технологии	Содержание учебного материала	2	1
	1. Форматирование эскизов. Операция выдавливание. Выполнение трех моделей по индивидуальным заданиям. Операция вращение. Выполнение моделей вращением по индивидуальным заданиям. Операция сдвиг и пружина		
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Работа с конспектами, учебной литературой 2. Самостоятельное изучение темы Операция вращение	1	3

Тема 1.1. Аддитивные технологии	Содержание учебного материала		2	1
	1.	Выполнение пружин по индивидуальным заданиям. Операция лофт. Выполнение модели		
	2.	операцией лофт по индивидуальным заданиям		
	Лабораторное занятие №1,2 Выполнение моделей вращением по индивидуальным заданиям. Операция сдвиг и пружина. Выполнение пружин по индивидуальным заданиям. Операция лофт. Выполнение модели операцией лофт по индивидуальным заданиям		1	2
Самостоятельная работа обучающихся		1	3	
1. Работа с конспектами, учебной литературой				
2. Подготовка к лабораторным занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, выполнение и оформление лабораторных занятий				
Тема 1.1. Аддитивные технологии	Содержание учебного материала		2	1
	1.	Работа с деталями. Настройка и создание шаблонов. Создание параметрической модели.		
	2.	Выполнение параметрической модели по индивидуальным заданиям		
	Лабораторное занятие №3, 4		1	2
Работа с деталями. Настройка и создание шаблонов. Создание параметрической модели. Выполнение параметрической модели по индивидуальным заданиям				
Самостоятельная работа обучающихся		1	3	
1. Работа с конспектами, учебной литературой				
2. Самостоятельное изучение темы				
3. Подготовка к тестированию				
Тема 1.1. Аддитивные технологии	Содержание учебного материала		2	1
	1.	Работа с деталями. Настройка и создание шаблонов. Создание параметрической модели.		
	2.	Выполнение параметрической модели по индивидуальным заданиям.		
	Лабораторное занятие №5, 6		4	
Работа с деталями. Настройка и создание шаблонов. Создание параметрической модели. Выполнение параметрической модели по индивидуальным заданиям.				
Самостоятельная работа обучающихся			3	
1. Работа с конспектами, учебной литературой				
2. Самостоятельное изучение темы				
3. Подготовка к тестированию				

Тема 1.1. Аддитивные технологии	Содержание учебного материала		2	1
	1.	Создание сборки. Деталь №1.		
	2.	Создание сборки. Деталь №1.	2	
	Лабораторное занятие №7, 8 Создание сборки. Деталь №1.			
Самостоятельная работа обучающихся 1. Работа с конспектами, учебной литературой 2. Самостоятельное изучение темы 3. Подготовка к тестированию			3	
Тема 1.1. Аддитивные технологии	Содержание учебного материала		2	1
	1.	Создание сборки. Деталь №2,3		
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Работа с конспектами, учебной литературой 2. Самостоятельное изучение темы			3
	Лабораторное занятие №9, 10 Создание сборки. Деталь №2. Создание сборки. Деталь №3.		2	2
Тема 1.1. Аддитивные технологии	Содержание учебного материала		2	1
	1.	Создание модели сборки. Сборочный чертеж и спецификация.		
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Работа с конспектами, учебной литературой 2. Подготовка к лабораторным занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, выполнение и оформление лабораторных занятий 3. Подготовка к тестированию			
	Лабораторное занятие 11, 12 Создание модели сборки. Сборочный чертеж и спецификация. Введение		2	2
Тема 1.1. Аддитивные технологии	Содержание учебного материала		2	1
	1.	Введение в Geomagic Design X. Интерфейс Geomagic Design X.		

	Лабораторное занятие	2	2
	Введение в Geomagic Design X. Интерфейс Geomagic Design X.		
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Работа с конспектами, учебной литературой 2. Подготовка к лабораторным занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, выполнение и оформление лабораторных занятий 3. Самостоятельное изучение темы 4. Подготовка к тестированию		3
Тема 1.1. Аддитивные технологии	Содержание учебного материала		1
	1. Основы реинжиниринга. Реинжиниринг детали "Фреза" – I. Реинжиниринг детали "Фреза" – II.	2	
	Лабораторное занятие Основы реинжиниринга. Реинжиниринг детали "Фреза" – I. Реинжиниринг детали "Фреза" – II.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Работа с конспектами, учебной литературой 2. Самостоятельное изучение темы 3. Подготовка к тестированию		3
Тема 1.1. Аддитивные технологии	Содержание учебного материала	2	1
	1. Реинжиниринг детали "Ступица малая" – I. Реинжиниринг детали "Ступица малая" - II. 2. Реинжиниринг детали "Импеллер" - I. Реинжиниринг детали "Импеллер" - II. Корректировка облака точек после сканирования. Устранение ошибок облака точек после сканирования. Подготовка облака точек к 3D печати. Экспорт модели из Design X в Inventor. Автоматическое натягивание поверхности на облако точек.		
	Лабораторное занятие Реинжиниринг детали "Ступица малая" – I. Реинжиниринг детали "Ступица малая" - II. Реинжиниринг детали "Импеллер" - I. Реинжиниринг детали "Импеллер" - II. Корректировка облака точек после сканирования. Устранение ошибок облака точек после сканирования. Подготовка облака точек к 3D печати. Экспорт модели из Design X в Inventor. Автоматическое натягивание поверхности на облако точек.	4	

	Самостоятельная работа обучающихся 1. Работа с конспектами, учебной литературой 2. Самостоятельное изучение темы 3. Подготовка к дифференцированному зачету	3	3
	Дифференцированный зачет		
	всего	43	

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. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3.2.7. Содержание обучения по УП.01.01 «Учебная практика»

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, выпускная письменная экзаменационная работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
УП 01.01 Технология металлообработки на токарных станках. Часть 1		216	
Тема 1.1 Основные сведения о токарной обработке	Содержание		
	1 Назначение и сущность токарной обработки. Основные части и узлы токарного станка.	14	

	2	Понятие о процессе образования стружки. Части, элементы и главные углы резца.		
	3	Классификация токарных резцов. Инструментальные материалы.		
	4	Понятие о режиме резания при точении. Износ и заточка резцов. Смазочно-охлаждающие жидкости.		
Тема 1.2. Технологическая оснастка токарных станков.		Содержание		
	1	Классификация приспособлений. Назначение приспособлений. Основные конструктивные элементы приспособлений	16	
Тема 1.3 Технология обработки наружных поверхностей	Содержание			
	1.	Обработка наружных цилиндрических поверхностей. Обработка гладких и ступенчатых валов в самоцентрирующем 3-х кулачковом патроне, с поджатием центра. Резцы, применяемые для обработки, правила их установки. Настройка станка на режим работы. Контроль качества обрабатываемых изделий.	16	1
	2.	Подрезание торца деталей. Обработка торцовых поверхностей с продольной и поперечной подачи. Подрезание уступов. Резцы, применяемые при работе. Приемы настройки станка на режимы резания. Контроль качества изготавливаемого изделия.		2
	3.	Вытачивание канавок и отрезание. Способы вытачивания канавок и отрезания. Правила установки резцов относительно оси детали. Резцы, применяемые при вытачивании канавок и отрезании, их отличие. Производительные способы при отрезании деталей. Режимы резания. Контроль качества вытачивания и отрезания.		2
Тема 1.4 Технология обработки отверстия	Содержание			
	1.	Сверление и рассверливание отверстий. Разновидности сверл, их назначение. Элементы сверла. Заточка сверл. Приемы сверления ступенчатого отверстия. Приспособления, применяемые для закрепления сверл. Особенности глубокого сверления. Режимы резания при сверлении. Правила рассверливания отверстий. Настройка станка на режим работы СОЖ, применяемые при сверлении. Контроль качества. Техника безопасности.	14	1
	2.	Растачивание цилиндрических отверстий. Расточные резцы, их характеристика. Заточка расточных резцов. Приемы растачивания		2
2				

		сквозных и глухих отверстий. Правила установки резца при расточке отверстия. Контроль Качества. Режимы резания при расточке. Техника безопасности.		
	3.	Центрование изделия. Способы центрования. Назначение центрования деталей. Характеристика центровочных сверл. Приспособления для крепления сверл на станке. Приемы центрования. Настройка станка на режим резания. Контроль качества. Техника безопасности.		2
	4.	Зенкерование цилиндрических отверстий. Разновидности зенкеров, их характеристика. Марки зенкеров. Способы крепления на станке. Приемы зенкерования. Режимы резания. Контроль качества. Техника безопасности.		
	5.	Развёртывание цилиндрических отверстий. Классификация разверток, их различие. Особенности развёртывания отверстий. Приемы развёртывания на станке. Режимы резания. Контроль качества. Техника безопасности.		2
	6.	Вытачивание и растачивание внутренних канавок. Приемы вытачивания внутренних канавок. Способы растачивания внутренних канавок. Резцы, применяемые при работе. Режимы резания. Техника безопасности.		2
Тема 1.5 Технология нарезания резьбы	Содержание			
	1.	Классификация резьб. Общие сведения о резьбе. Резьба. Понятие и образование винтовой линии. Элементы резьбы, их определение. Разновидности крепежной резьбы. Обозначение резьбы на чертежах.	20	2
	2.	Нарезание резьбы метчиками. Разновидности метчиков, их назначение и различие. Способы нарезания резьбы метчиком. Подбор сверла под нарезание резьбы метчиком. Настройка станка на режим работы. СОЖ, применяемые при нарезании резьбы. Контроль качества резьбы. Техника безопасности.		2
	3.	Нарезание резьбы плашками. Разновидности плашек, их назначение. Приспособления, применяемые для закрепления плашек. Подготовка диаметра стержня под нарезания резьбы плашкой. Режимы резания. СОЖ, применяемые при нарезании резьбы. Контроль качества резьбы. Техника безопасности.		2
	Содержание			2

Тема 1.6 Технология обработки конических поверхностей	1.	Общие сведения о конусах. Понятие конуса, конической поверхности. Назначение, применение изделий с конической поверхностью. Элементы конуса. Построение конуса. Взаимосвязь элементов конуса при обработке деталей на станке.	20	2
	2.	Обработка конической поверхности поворотом верхней части суппорта. Особенности обработки конической поверхности поворотом верхней части суппорта. Устройство суппорта. Настройка суппорта на заданный угол. Расчет угла поворота верхней части суппорта. Режимы резания. Контроль качества. Техника безопасности.		2
	3.	Особенности обработка конической поверхности смещением корпуса задней бабки. Настройка задней бабки на заданную величину. Установка резца. Режимы резания. Контроль качества. Техника безопасности.		2
	4.	Обработка конической поверхности широким резцом Приемы обработки. Наибольшая величина длины конической поверхности. Установка резца. Режимы резания. Контроль качества резания. Техника безопасности.		2
	5.	Обработка конуса конусной линейкой. Устройство конусной линейки. Установка на токарном станке. Приемы обработки конуса. Настройка конусной линейки на заданный угол. Режимы резания. Контроль качества резания. Техника безопасности.		2
	6.	Растачивание конического отверстия. Установка резца. Способы растачивания конического отверстия. Настройка станка на режим работы. Режимы резания. Контроль качества. Техника безопасности.		2
	7.	Развёртывание конического отверстия. Комплект конических разверток (ручных). Машинные развертки, их характеристика. Приспособление, применяемое для крепления разверток. Приемы развёртывания конического отверстия. Режимы резания. Контроль качества. Техника безопасности.		2
Тема 1.7 Технология обработки фасонных поверхностей	Содержание			2
1.	Обработка фасонных поверхностей комбинированием двух подач. Приемы обработки фасонных поверхностей комбинированием продольной и поперечной подачи. Особенности обработки. Настройка станка на режим работы. Контроль качества. Техника безопасности.	20	2	

	2.	Обработка фасонных поверхностей фасонными резцами. Разновидности фасонных резцов, их назначение. Конструкция фасонных резцов. Требования к установке резцов относительно центра. Приемы обработки фасонными резцами. Контроль качества. Техника безопасности.		2
	3.	Обработка фасонных поверхностей по копиру. Приемы настройки станка при обработке фасонных поверхностей по копиру. Установка копира на станке. Режимы резания. Контроль качества. Техника безопасности.	20	2
	4.	Обработка фасонных поверхностей с применением копировального приспособления. Устройство копирной линейки. Установка копирной линейки на станке. Приемы работы. Режимы резания. Контроль качества. Техника безопасности.		2
Тема 1.8 Технология отделочных работ	Содержание			
	1.	Полирование поверхностей изделий. Абразивные материалы, применяемые при полировании, их назначение, расшифровка. Приемы полирования мелких деталей и деталей, больших по длине. Режимы резания. Точность и шероховатость. Техника безопасности.	20	1
	2.	Пластическое деформирование. Обкатные и раскатные ролики, их характеристика. Требования к установке обкатных роликов относительно оси детали. Требуемая точность и чистота поверхности деталей при обкатывании и раскатывании. Режимы резания. Техника безопасности.		2
	3.	Притирка или доводка. Материалы, применяемые при притирке поверхностей детали. Назначение притирки. Особенности притирки. Способы притирки. Контроль качества. Режим работы. Техника безопасности.		1
	4.	Тонкое точение и растачивание. Режущие инструменты, применяемые при тонком точении и растачивании, их характеристика. Приемы точения и растачивания. Режимы резания. Применение тонкого точения и растачивания. Контроль качества.		2
Тема 1.9 Технология нарезания резьбы резцами	Содержание			2
	1.	Нарезание треугольной резьбы. Резьбовые резцы, их характеристика. Подготовка изделия под нарезание резьбы резцом. Требования к установке резцов. Приемы нарезания резьбы. Режимы резания. Контроль качества. Техника безопасности.	40	1

	2.	Нарезание прямоугольной резьбы Назначение и применение прямоугольной резьбы. Способы нарезания резьбы. Приемы настройки станка при нарезании резьбы. Контроль качества резьбы. Техника безопасности.		2
	3.	Нарезание трапецидальной резьбы. Применение и назначение трапецидальной резьбы. Подготовка поверхности детали к нарезанию резьбы. Приемы нарезания резьбы. Установка резцов. Режимы резания. Контроль качества.		2
	4.	Нарезание упорной резьбы. Назначение и применение упорной резьбы. Резцы, применяемые при нарезании резьбы, их заточка. Приемы нарезания резьбы. Режимы резания. Контроль качества. Техника безопасности.		2
	5.	Нарезание многозаходной резьбы Элементы многозаходной резьбы. Назначение и применение многозаходной резьбы. Способы нарезания многозаходной резьбы. Вихревой метод нарезания резьбы. Режимы резания. Контроль качества.		2
Тема 1.10 Общие сведения о технологическом процессе	Содержание			
	1.	Элементы технологического процесса. Анализ исходных данных, технологический контроль чертежа технических условий.	16	2
	2.	Проектирование маршрута изготовления детали. Маршрутная карта, ее состав. Требования к составлению маршрутной карты изготовления детали. Выбор технологических баз.		2
	3.	Рациональный технологический процесс. Правила базирования. Определение припусков на обработку. Достижимая и экономическая точность обработки. Режимы резания.		2
	Практические занятия			
	1.	Изучение чертежа и технических требований		
	2.	Изучение заготовки		
3.	Выбор технологических баз			
4.	Выбор способов обработки			
5.	Составление технологического маршрута			
6.	Выбор токарных резцов			
7.	Выбор режимов резания		34	

Самостоятельная работа при изучении раздела 1 УП.01.01. (при наличии, указываются задания)		
<p>Примерная тематика домашних заданий</p> <p>Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>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.)</p> <p>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.</p> <p>Работа с базами данных, библиотечным фондом (учебной литературой, официальными, справочно-библиографическими и периодическими изданиями), информационными ресурсами сети «Интернет».</p> <p>Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.</p> <p>Подготовка выступлений, творческих заданий, рефератов, учебных проектов и др. (в рамках участия в работе научных обществ, научно-практических конференций, кружков технического творчества)</p> <p>Работа по написанию выпускной письменной экзаменационной работы.</p> <p>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение режимов резания по справочникам и паспорту станка. 2. Определение показателей технологичности конструкции изделия, детали (деталь указывается преподавателем) 3. Выбор баз для изготовления детали. 4. Разработка технологического процесса механической обработки деталей на металлорежущих станках по образцу. 5. Разработка комплекса профилактических мер по снижению уровня опасностей различного вида и их последствий в профессиональной деятельности и быту. 6. Чтение кинематической схемы станков с использованием условных обозначений. 7. Построение графика частоты вращения шпинделя с использованием кинематической схемы. 8. Технологический процесс производства типовых деталей в условиях единичного, серийного и массового производства. 		
Форма промежуточной аттестации в 3,6 семестре		Дифференцированный зачет
Всего		

Производственная практика	288	
<p data-bbox="327 169 1666 201">Производственная практика (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)</p> <p data-bbox="1491 240 1666 272">Виды работ:</p> <ol data-bbox="188 316 1666 608" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="188 316 1666 384">1. Разработка проектной и рабочей конструкторской документации с применением стандартного программного обеспечения. <li data-bbox="188 389 1666 458">2. Внесение необходимых изменений в чертежи общего вида конструкций, сборочных единиц и деталей, схемы механизмов, габаритные и монтажные чертежи по эскизным документам. <li data-bbox="188 462 577 494">3. Контроль чертежей. <li data-bbox="188 499 1541 568">4. Выполнение детализовки сборочных чертежей, технические расчеты в соответствии с типовыми расчетами, с применением стандартного программного обеспечения. <li data-bbox="188 572 1256 608">5. Разработка электронных трёхмерных моделей, создание анимации. <p data-bbox="188 612 595 643">Промежуточная аттестация</p>		

3.3 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 основной образовательной программы 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, обеспечивающими необходимый уровень подготовки специалистов;
- повышение качества подготовки специалистов путем создания системного методического обеспечения учебного процесса.

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.
- Учебно-методический 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 ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов: «Конструкции и проектирования двигателей», «Термогазодинамики, диагностики двигателей и гидроаэродинамики», «Технологии производства деталей двигателей», «Метрологии», «Информатики и информационных технологий».

Оборудование учебных кабинетов (лабораторий) и рабочих мест кабинетов (лабораторий):

1. «Конструкции и проектирования двигателей», диагностики двигателей и гидроаэродинамики», «Метрологии»:

- установки для проведения испытаний лопаток, ротора турбины, шестерного насоса
- комплект бланков технической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия
- компьютеры, проектор, экран

2. «Информатики и информационных технологий»:

- компьютеры, принтер, сканер, модем, проектор, плоттер, программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить концентрированно после изучения модуля.

4.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основная литература:

1. Безъязычный, В.Ф. Основы технологии машиностроения: учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2018. — 598 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/37005>. — Загл. с экрана.
2. Зубарев Ю.М. Технологическое обеспечение надежности эксплуатации машин: Издательство "Лань", 2019, 1-е изд. -320 https://e.lanbook.com/book/90008?category_pk=43729#authors
3. Залогова Л.А. Компьютерная графика [Электронный ресурс]: / Л.А.Залогова; [науч. ред. С. В. Русаков] - Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2020 - 245 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50554

4. Ляхович В.Ф., Молодцов В.А., Рыжикова Н.Б. Основы информатики (СПО) [Электронный ресурс] - Москва: КноРус, 2018 - 347 с. <http://www.book.ru/book/919275>

Дополнительная литература:

1. Замалеев З. Х. Основы гидравлики и теплотехники [Электронный ресурс]: / З. Х. Замалеев, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов - Москва: Лань, 2016 - 352 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=39146

Периодические издания:

1. Анализ эффективности распараллеливания решателей пакета *ansysmultiphysics* при моделировании процесса линейной сварки трением. [Электронный ресурс] / А.Т. Бикмеев [и др.]. — Электрон. дан. // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Математическое моделирование и программирование. — 2011. — № 25. — С. 64-75. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/journal/issue/296909>.
2. Орлов, А.А. Влияние формы технологического напряжения и тока на размерную электрохимическую обработку титановых сплавов. [Электронный ресурс] / А.А. Орлов, Д.И. Волков. — Электрон. дан. // Вестник Рыбинской государственной авиационной технологической академии им. П.А. Соловьева. — 2014. — № 2. — С. 33-37. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/journal/issue/294031>.
3. Шарова, Т.В. Анализ путей повышения эффективности лезвийной обработки деталей. [Электронный ресурс] / Т.В. Шарова, Э.Ю. Гарасев, С.И. Шаров. — Электрон. дан. // Вестник Рыбинской государственной авиационной технологической академии им. П.А. Соловьева. — 2014. — № 2. — С. 57-63. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/journal/issue/294031>.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Реализация программы подразумевает ориентированную на практику подготовку в комбинированном аудиторном и дистанционном режиме на основе оценивания итоговых работ обучающихся.

Обязательные аудиторные занятия проводятся с группой (оптимальное количество обучающихся 25-30 чел.). Практические занятия и производственная практика проводятся с делением обучающихся на мини-группы (2-5 чел.) или индивидуально. Групповые консультации проходят при непосредственном общении и обучающихся в ходе обучения, а индивидуальные организуются дистанционно с использованием технических средств обучения.

Программа производственной практики предназначена для реализации требований к результату подготовки выпускников по специальности 24.02.02 Производство авиационных двигателей, и является единой для всех форм обучения: очной, очно-заочной (вечерней), заочной и экстерната, а также для всех типов и видов образовательных учреждений, реализующих программу подготовки специалистов среднего звена.

Целью производственной практики является:

- закрепление и углубление знаний, полученных обучающимися в процессе обучения;
- приобретение практического опыта разработки конструкторской документации сборочных единиц, узлов и механизмов авиационных двигателей, определения показатели технического уровня проектируемых объектов.

Задачами производственной практики для получения первичных профессиональных навыков являются:

Приобретения умения:

- Читать чертежи;
- Понимать задачу, поставленную в техническом задании;
- Производить типовые и специальные расчеты;
- Выполнять эскизы и чертежи, в том числе с использованием ИКТ;
- Назначать технические требования на изделия;
- Составлять спецификацию сборочных чертежей;
- Применять критерии для оценки технологичности
- Снимать и анализировать характеристики основных элементов двигателя;
- Оформлять результаты испытаний;
- Оценивать качество и надежность двигателей;
- Разрабатывать методику диагностирования деталей и сборочных единиц;
- Определять показатели технического уровня проектируемых объектов;

Закрепление знаний:

- Требований ЕСКД и ЕСТД;
- Технической терминологии;
- Методов расчета типовых деталей и их элементов;
- Критериев оценки технологичности конструкции изделия
- Технических требования, предъявляемые к изделиям;
- Видов спецификаций и требования к ним;
- Основных профессиональные программы ИКТ;
- Видов испытаний и применяемое оборудование;
- Методов оценки качества и надежности двигателей.

Продолжительность практики 4 недели, проводится в сроки согласно календарному графику на текущий учебный год. Производственная практика

проводится концентрированно после изучения теоретической части профессионального модуля и приобретения умений по разработке технической документации.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности (*указывается из пункта 1.7 ФГОС СПО*), и имеющими стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет.

Квалификация педагогических работников образовательной организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих (далее - ЕКС), а также профессиональном стандарте (при наличии).

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности (*указывается из пункта 1.7 ФГОС СПО*), не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей, имеющих опыт деятельности не менее 3 лет в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности (*указывается из пункта 1.7 ФГОС СПО*), в общем числе педагогических работников, реализующих программы профессиональных модулей образовательной программы, должна быть не менее 25 процентов.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1. Разрабатывать теоретические компоновочные чертежи и электронные макеты деталей, узлов, агрегатов функциональных систем авиационных двигателей;	<p>Оформление и выпуск компоновочных чертежей деталей и узлов двигателей и кинематических схем в соответствии с требованиями нормативно-технической документации</p> <p>Оформление и выпуск компоновочных чертежей деталей и узлов двигателей и кинематических схем с использованием стандартного программного обеспечения при оформлении документации</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ, курсового проекта заданий на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>
ПК 1.2. Производить проектировочные расчеты деталей, узлов, агрегатов функциональных систем, характеристик авиационных двигателей;	Выполнение расчетов деталей и узлов, кинематических схем, характеристик авиационного двигателя и его агрегатов	
ПК 1.3. Осуществлять работу с конструкторской документацией на детали, узлы, агрегаты функциональных систем авиационных двигателей	<p>Чтение чертежей узлов, агрегатов и функциональных систем авиационных двигателей</p> <p>Применение справочных материалов для определения нарузок, действующих на узлы и детали двигателя, силовые схемы двигателя;</p>	
ПК 1.4 Разрабатывать трехмерные модели систем и агрегатов проектируемого двигателя	Создание трехмерных моделей проектируемых деталей, узлов, систем проектируемого двигателя	
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к	<p>Поиск и анализ требуемой информации для осуществления профессиональной деятельности.</p> <p>Выбор варианта решения поставленных задач на основании</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ, заданий на учебной и производственной</p>

различным контекстам	<p>имеющейся информации в своей профессиональной деятельности.</p> <p>Решение поставленных задач применительно к различным контекстам в своей работе.</p>	<p>практиках, курсового проекта:</p> <p>оценка процесса оценка результатов</p>
ОК 02.Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<p>Применение современных средств поиска, анализа и интерпретации информации для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>Применение информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	<p>Планирование и реализация собственного профессионального и личностного развития</p> <p>Реализация предпринимательской деятельности в профессиональной сфере</p> <p>Использование знаний по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<p>Эффективная работа в коллективе и команде</p> <p>Профессиональное взаимодействие с подчинёнными и руководством</p>	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<p>Грамотное устное и письменное осуществление коммуникаций на государственном языке Российской Федерации</p> <p>Применение правил делового этикета, делового общения с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	<p>Применение различных видов специальной документации на государственном и иностранном языках в профессиональной деятельности.</p>	

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

**Вопросы для подготовки к контрольной работе
по МДК.01.01**

1. Посадки подшипников качения
2. Допуски присоединительных размеров подшипников.
3. Допуски и предельные отклонения метрической резьбы
4. Допуски и предельные отклонения однозаходной трапецеидальной резьбы
5. Допуски и предельные отклонения трубной и цилиндрической резьбы
6. Допуски и размеры пазов
7. Допуски и посадки шлицевых соединений
8. Отклонение и допуск прямолинейности
9. Отклонение и допуск плоскостности
10. Отклонение и допуск круглости
11. Отклонение и допуск цилиндричности
12. Отклонение и допуск параллельности
13. Сварные соединения
14. Соединение трубопроводов
15. Опоры скольжения
16. Стопорные кольца

**Вопросы для подготовки к экзамену
по МДК.01.01**

1. Введение. Содержание конструкторской деятельности, роль конструкторской деятельности в научно-техническом прогрессе. Конструкторская деятельность в основном и вспомогательном производствах промышленных предприятий. Организационная структура конструкторской организации по проектированию авиационных двигателей. Выдающиеся отечественные авиаконструкторы.

2. ЕСКД - система стандартов, регламентирующих конструкторскую деятельность. Общие правила выполнения чертежей. Изображения - виды, разрезы, сечения, выносные элементы.

3. Нанесение размеров на чертежах

4. Основные понятия о размерах и сопряжениях. Взаимозаменяемость, размеры номинальный предельный допуск размера, предельные отклонения, поле допуска.
5. Посадка, зазор, натяг, допуск посадки
6. Единая система допусков и посадок (ЕСДП). Квалитеты точности. Основные отклонения. Образование полей допусков. Система отверстия и система вала.
7. Выбор посадок для различных сопряжений поверхностей.
8. Обозначение предельных отклонений размеров и посадок на чертежах
9. Отклонения формы и взаимного расположения поверхностей
10. Обозначение отклонений формы и взаимного расположения поверхностей на чертежах
11. Шероховатость поверхности, параметры шероховатости. Обозначение шероховатости поверхности на чертежах
12. Резьба, классификация резьб. Изображение резьбы на чертежах.
13. Точность зубчатых колес и передач.
14. Размерные цепи. Основные понятия, виды звеньев размерных цепей. Виды размерных цепей.
15. Методы достижения заданной точности замыкающего звена размерной цепи.
16. Разъемные и не разъемные соединения. Резьбовые соединения (болты, гайки, шпильки, винты). Обозначения резьбовых крепежных деталей на чертежах
17. Способы стопорения резьбовых крепежных деталей.
18. Шпоночные соединения, шлицевые соединения. Соединения с натягом, сваркой, пайкой склеиванием и обозначение на чертежах швов этих соединений.
19. Виды изделий (деталь, сборочная единица, комплекс, комплект). Виды конструкторских документов (чертеж детали, сборочный чертеж и др.)
20. Чертеж детали (изображение детали, размеры и предельные отклонения, шероховатость поверхностей, технические требования, основная надпись)
21. Технические основы нанесения размеров на чертежах деталей. Основные понятия о базах и базировании. Конструктивные и технологические требования к нанесению размеров. Особенности конструирования литых деталей. Выбор материала детали.
22. Конструктивные элементы деталей (фаски, галтели, радиусы скругления, канавки и др.)
23. Нанесение на чертежах деталей обозначений, покрытий, термической и других видов обработки
24. Указания на чертежах о маркировании и клеймении изделий
25. Опоры с подшипниками качения. Допуски и посадки подшипников качения.

26. Сборочный чертеж.
27. Спецификация сборочного чертежа.
28. Чертеж общего вида
29. Внесение изменений в конструкторскую документацию.
30. Стадии проектирования изделия. Последовательность разработки проектной документации.
31. Техничко-экономические требования к конструкции проектируемого изделия.
32. Курсовой проект

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам дифференцированного зачета производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Критерии оценки:

- 90 ÷ 100% (5 баллов) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил задание билета: дал правильные ответы на все вопросы и выполнил практическое задание билета;
- 80 ÷ 89% (4 балла) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил практическое задание билета и дал правильный ответ на один теоретический вопрос;
- 70 ÷ 79 % (3 балла) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил практическое задание билета и допустил существенные ошибки при ответе на теоретический вопрос;
- менее 70% (2 балла) присваивается обучающемуся, если он не смог выполнить ни одного задания билета.

**Вопросы для проведения дифференцированного зачета
по дисциплине
МДК.01.02 «Доводка двигателя и его узлов»**

Вопросы разработаны в соответствии с требованиями учебной программы дисциплины «Доводка двигателя и его узлов» с учетом ее трудоемкости, а также распределением часов по отдельным темам и видам занятий.

1. Цели и задачи доводки
2. Доводочные мероприятия опытных двигателей
3. Виды испытаний двигателя
4. Особенности доводки компрессора
5. Газодинамическая доводка компрессора
6. Прочностная доводка компрессора
7. Доводка основной камеры сгорания
8. Доводка турбины
9. Доводка форсажной камеры
10. Испытания двигателя на обледенение
11. Испытания ГТД по попаданию посторонних предметов
12. Способы защиты ГТД от попадания посторонних предметов
13. Испытания ГТД в условиях дождя
14. Специиспытания систем защиты
15. Специиспытания противопожарных систем
16. Специиспытания по проверке запасов газодинамической устойчивости
17. Специиспытания ГТД на попадание птиц
18. Мероприятия по защите от попадания птиц
19. Методы экспериментального определения акустических характеристик
20. Меры по снижению уровня токсичности выбросов ГТД
21. Влияние атмосферной температуры на экспериментальные характеристики
22. Методы контроля состояния и обнаружения дефектов
23. Назначение САУ
24. Состав САУ
25. Основные характеристики САУ.
26. Работа САУ
27. Программы регулирования
28. Гидромеханические системы управления
29. Электронные системы управления FADEC
30. Основные направления газодинамической доводки двигателя
31. Физические основы диагностики

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам дифференцированного зачета производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично

80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Критерии оценки:

- 90 ÷ 100% (5 баллов) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил задание билета: дал правильные ответы на все вопросы и выполнил практическое задание билета;
- 80 ÷ 89% (4 балла) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил практическое задание билета и дал правильный ответ на один теоретический вопрос;
- 70 ÷ 79 % (3 балла) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил практическое задание билета и допустил существенные ошибки при ответе на теоретический вопрос;
- менее 70% (2 балла) присваивается обучающемуся, если он не смог выполнить ни одного задания билета.

Вопросы для проведения дифференцированного зачета за весь курс обучения по дисциплине МДК.01.00 «Компьютерная графика.»

Вопросы разработаны в соответствии с требованиями учебной программы дисциплины «Компьютерная графика» с учетом ее трудоемкости, а также распределением часов по отдельным темам и видам занятий.

1. Назовите состав панели «Текущее состояние»
2. Назовите способы сохранения документов
3. Как осуществить смену формата чертежа?
4. Как вызвать панель свойств?
5. Назовите состав панели «Стандартная».
6. Назовите способы коррекции объектов?
7. Перечислите правила работы с файлами документов.
8. Как вызвать панель инструментов Вид?
9. Режим создания чертежа
10. Назовите состав панели Компактная панель.
11. Режим открытия документа.
12. Координатная сетка.
13. Главное окно системы.
14. Построение фасок, скруглений.
15. Плавное изменение масштаба.
16. Глобальные привязки. Линейки прокрутки
17. Непрерывный ввод объектов.
18. Клавиатурные привязки.
19. Линейки прокрутки. Копирование объекта.
20. Геометрический калькулятор.

21. Штриховка. Удаление частей объекта.
22. Установка курсора в начало координат.
23. Выделение объекта мышью
24. Основные понятия сопряжений.
25. Редактирование с помощью узлов.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам дифференцированного зачета производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Критерии оценки:

- 90 ÷ 100% (5 баллов) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил задание билета: дал правильные ответы на все вопросы и выполнил практическое задание билета;
- 80 ÷ 89% (4 балла) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил практическое задание билета и дал правильный ответ на один теоретический вопрос;
- 70 ÷ 79 % (3 балла) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил практическое задание билета и допустил существенные ошибки при ответе на теоретический вопрос;
- менее 70% (2 балла) присваивается обучающемуся, если он не смог выполнить ни одного задания билета.

**Вопросы для подготовки к зачету в 6 семестре
по дисциплине МДК.01.00. «Аддитивные технологии»**

1. Режим Деталь. Строка меню.
2. Панели инструментов: *Стандартная, Вид, Текущее состояние.*
3. Дерево модели. Панель инструментов *Компактная панель.*
4. Выбор системы координат. Выбор плоскости проекции.
5. Основные требования к эскизам. Особенности режима 3D.
6. Режим создания эскиза. Построение модели методом выдавливания.
7. Построение модели методом вращения.
8. Построение модели методом перемещения эскиза по направляющей.

9. Построение модели методом перемещения по сечениям.
10. Операции вырезания. Сечение модели поверхностью.
11. Построение вспомогательных осей. Построение вспомогательных плоскостей.
12. Смещенная плоскость. Нормальная плоскость. Средняя плоскость.
13. Настройка свойств модели из дерева модели. Настройка свойств модели в окне модели.
14. Настройка свойств модели на Панели свойств.
15. Панель инструментов *Вид*. Создание стандартных видов на чертеже.
16. Создание: проекционного, произвольного, местного вида и вида по стрелке.
17. Создание разреза/сечения, местного разреза. Выносного элемента.
18. Состояние видов и управление ими. Настройка ассоциативных видов.
19. Способы создания модели сборки. Строка меню в режиме сборки.
20. Компактная панель в режиме Сборка. Типы сопряжений компонентов сборки.
21. Создание подсборки узла. Создание компонента на месте.
22. Редактирование структуры сборки. Выбор типа загрузки компонента сборки.
23. Режим упрощенного отображения модели. Создание тел в сборке
24. Панель инструментов *Пространственные кривые*. Использование команды *Точка*.
25. Команда *Спираль цилиндрическая*. Команда *Дуга окружности*.
26. Команда *Слайн*. Построение векторов.
27. Создание поверхностей. Панель инструментов *Поверхности*.
28. Поверхность выдавливания. Поверхность вращения.
29. Создание кинематической поверхности.
30. Создание поверхности по сечениям.
31. Создание деталей на базе поверхности. Создание сопряженных поверхностей.
32. Команда *Заплатка*. Команда *Сшивки поверхностей*.
33. Команда *Удалить грани*. Импортированные поверхности.
34. Команда ЛСК. Команда Масштабирование.
35. Команда *Деталь – Заготовка*. Создание массивов элементов.
36. Команда *Зеркальный массив*. Команда *Зеркально отразить тело или поверхность*.
37. Создание массивов в сборке. Массив по образцу. Массив компонентов по сетке.
38. Диалоговое окно *Менеджер библиотек*. Подключение библиотек.
39. Режимы работы библиотеки. Библиотека *Стандартные изделия*.
40. Библиотека Материалы и Сортаменты.
41. Библиотека крепежа для КОМПАС – 3D
42. Настройка параметров *Редактора моделей* и на вкладке *Новые документы*.
43. Настройка параметров пункта *Деталь* и пункта *Сборка*.
44. Многотельное моделирование. Команда *Булева операция*.
45. Создание макроэлемента. Редактирование макроэлемента. Разрушение макроэлемента.

46. Панель инструментов *Элементы оформления*. Редактирование Элементов оформления.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам дифференцированного зачета производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Критерии оценки:

- 90 ÷ 100% (5 баллов) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил задание билета: дал правильные ответы на все вопросы и выполнил практическое задание билета;
- 80 ÷ 89% (4 балла) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил практическое задание билета и дал правильный ответ на один теоретический вопрос;
- 70 ÷ 79 % (3 балла) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил практическое задание билета и допустил существенные ошибки при ответе на теоретический вопрос;
- менее 70% (2 балла) присваивается обучающемуся, если он не смог выполнить ни одного задания билета.

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.

Аттестационный лист

ФИО обучающегося _____

№ группы _____

Специальность _____

Вид практики _____

Профессиональный модуль _____

Вид профессиональной деятельности _____

Место проведения практики: наименование организации, юридический адрес

Время прохождения практики _____

Руководитель практики от техникума, Ф.И.О. _____

Руководитель практики от предприятия (наставник), Ф.И.О. _____

Виды и объем работ, выполненные обучающимся во время практики:

Приобретен опыт (при получении рабочей профессии – получен разряд) _____

Подтверждающий документ (при получении разряда) _____

Дата

Подписи руководителя практики,
ответственного лица организации

Печать отдела

ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ

результатов освоения профессиональных и общих компетенций во время прохождения производственной практики

ФИО обучающегося _____

Профессиональные компетенции	Оценка ¹		
	1	2	3
ПК1 Анализировать техническое задание на проектирование изделия или узла с последующим выбором оптимального конструкторского решения			
ПК 2 Анализировать надежность изделия			
ПК 3 Выполнять типовые и специальные расчеты			
ПК 4 Анализировать технологичность конструкции изделия.			
ПК 5 Разрабатывать проектную и рабочую конструкторскую документацию на основе применения ИКТ.			
ПК 6 Участвовать в испытаниях опытных образцов изделий, узлов, систем, оформлении результатов испытаний.			
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.			
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.			
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.			
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.			
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.			
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.			
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.			
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.			
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.			
ОК 10. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).			

_____ Дата

_____ Подписи руководителя практики

Форма оформления отчета по практике УП 01.01

¹ 1 балл - низкий уровень овладения компетенциями

2 балла - допустимый уровень овладения компетенциями

3 балла - оптимальный уровень овладения компетенциями

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
УФИМСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИКУМ

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ: 24.02.02 «ПРОИЗВОДСТВО АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ»

ОТЧЕТ
ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ УП 01.01.
ПМ.01. Конструкторско-технологический модуль
Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих

Обучающийся

_____ (_____)
(фамилия, инициалы) (подпись)

(группа)

Руководитель практики

_____ (_____)
(фамилия, инициалы) (подпись)

(должность)

Руководитель практики

_____ (_____)
(фамилия, инициалы) (подпись)

(должность)

« _____ » _____ 20 ____ г.

Техника безопасности

					57	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Техника безопасности – система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих воздействие на рабочего опасных производственных факторов.

Основное содержание мероприятий по технике безопасности и производственной санитарии заключается в профилактике травматизма.

Инструктаж по пожарной безопасности в Уфимском авиационном техникуме

1. Общие требования пожарной безопасности:

- 1.1. Территория техникума должна постоянно содержаться в чистоте. Отходы горючих материалов, опавшие листья и т.д. следует регулярно убирать и вывозить с территории.
- 1.2. Эвакуационные проходы, тамбуры и лестницы не загромождать каким-либо оборудованием и предметами.
- 1.3. В период пребывания в здании техникума людей, двери эвакуационных выходов закрывать только изнутри с помощью легко открывающихся запоров.
- 1.4. Двери и люки чердачных и технических помещений должны быть постоянно закрыты на замок.
- 1.5. Пожарные краны должны быть оборудованы рукавами и стволами, помещёнными в шкафы, которые пломбируются. Пожарный рукав должен быть присоединён к крану и стволу.
- 1.6. Проверка работоспособности пожарных кранов, внутреннего противопожарного водопровода, должна осуществляться не реже двух раз в год (обычно весной и осенью), с переводкой рукавов на новую складку.
- 1.7. Огнетушители должны размещаться в легкодоступных местах на высоте не более 1.5 метров, где исключено их повреждение, попадание на них солнечных лучей, непосредственное воздействие отопительных и нагревательных приборов.
- 1.8. Неисправные электросети и электрооборудование немедленно выключать до приведения в пожаробезопасное состояние.
- 1.9. На каждом этаже, на видном месте должен быть вывешен план эвакуации, на случай возникновения пожара, утверждённый директором.
- 1.10. В коридорах и на дверях эвакуационных выходов должны быть предписывающие и указательные знаки безопасности.
- 1.11. По окончании занятий, работники техникума должны тщательно осмотреть свои закреплённые помещения и закрыть их, обесточив электросеть.

2. Запрещается:

- 2.1. Разводить костры, сжигать мусор на территории техникума.
- 2.2. Курить в помещении техникума.
- 2.3. Устраивать склады, архивы и т.д. в чердачных помещениях.
- 2.4. Хранить в здании техникума легковоспламеняющиеся и горючие жидкости и другие легковоспламеняющиеся материалы.
- 2.5. Использовать для отделки стен и потолков горючие материалы.
- 2.6. Снимать предусмотренные проектом двери вестибюлей, коридоров, тамбуров и лестничных клеток.
- 2.7. Забивать гвоздями двери эвакуационных выходов.
- 2.8. Оставлять без присмотра включенные в сеть электроприборы.
- 2.9. Применять в качестве электрической защиты самодельные и некалиброванные предохранители.
- 2.10. Проводить огневые, сварочные и другие виды пожароопасных работ в здании техникума, при наличии в помещении людей, а также без письменного приказа.
- 2.11. Проводить уборку помещений с применением бензина, керосина и других легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, а также воспроизводить отогревание замёрзших труб паяльными лампами и другими способами с применением открытого огня.

3. Действия при возникновении пожара:

- 3.1. Немедленно сообщить о пожаре в ближайшую пожарную часть по телефону 01.
- 3.2. Немедленно оповестить людей о пожаре, и сообщить директору техникума, или заменяющему его работнику.
- 3.3. Открыть все эвакуационные выходы и эвакуировать людей из здания.
- 3.4. Вынести из здания наиболее ценное имущество и документы.
- 3.5. Покидая помещение или здание, выключить вентиляцию, закрыть за собой все двери и окна, во избежание распространения огня и дыма в смежных помещениях.
- 3.6. Силами добровольной пожарной дружины приступить к тушению пожара и его локализации с помощью первичных средств пожаротушения.
- 3.7. Отключить электросеть и обеспечить безопасность людей, принимающих участие в эвакуации и тушении пожара, от возможных обрушений конструкций, воздействия токсичных продуктов горения и повышенной температуры, поражения электрическим током.

Инструкция по охране труда обучающихся, проходящих токарную практику:

1. Общие требования безопасности:

- 1.1. К самостоятельной работе на слесарном участке допускаются лица, прошедшие инструктаж на рабочем месте, и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.
- 1.2. Обучающиеся должны соблюдать правила поведения, расписание учебных занятий, установленные режимы труда и отдыха.
- 1.3. Без разрешения мастера нельзя посещать другие участки мастерских.
- 1.4. Проходя мимо, или находясь вблизи от рабочего места электросварщика не смотреть на электрическую дугу. Невыполнение этого требования может привести к заболеваниям глаз.
- 1.5. Находясь вблизи кислородных баллонов, не допускать попадания на них масла, т.к. это может привести к взрыву большой разрушительной силы.
- 1.6. Если оборудование не исправно, сообщить об этом мастеру.
- 1.7. Обучающийся должен соблюдать правила личной гигиены.
- 1.8. Опасные и вредные факторы: электроток, вращающиеся части станка, заготовки, острые кромки, заусенцы заготовок, инструменты, стружка.
- 1.9. Слесарь должен иметь средства индивидуальной защиты: костюм х/б, головной убор, защитные очки.

2. Требования безопасности перед началом работы:

- 2.1. Надеть рабочую одежду, волосы тщательно заправить под головной убор.
- 2.2. Проверить исправность инструмента и приспособлений.
- 2.3. При работе на сверлильном станке, проверить наличие и надёжность крепления защитных ограждений, заземление станка.
- 2.4. Инструмент должен отвечать следующим требованиям:
молотки должны быть насажены на рукоятки из дерева твёрдых и вязких пород, гаечные ключи должны быть исправными и соответствовать размерам болтов и гаек, наращивать ключи другими предметами запрещается. Зубила, бородки, кернеры и т.д. – не должны иметь сбитых бойков и заусенцев. Режущие инструменты должны быть хорошо заточены и заправлены. Напильники, ножовки должны иметь плотно насаженные рукоятки с металлическими кольцами.

3. Требования безопасности во время работы:

- 3.1. Пользоваться только исправным инструментом, предусмотренным для заданной работы, не бросать инструменты на инструменты и другие предметы.
- 3.2. Не останавливать вращающийся инструмент руками, или каким либо предметом.

					60	Лист
Изм.	Лист	Изданию.	Подпись	Дата		45

- 3.3. Отрубку в тисках производить только при наличии защитного экрана.
- 3.4. Не сдувать опилки и не убирать стружку рукой, пользоваться для этих целей щёткой-смёткой.
- 3.5. Не выходить на сквозняк сразу после работы.
- 3.6. При получении мелких травм, обязательно обработать их медикаментами и забинтовать.

4. Требования безопасности в аварийных ситуациях:

- 4.1. При поломке оборудования и электроинструмента, а также при неисправности заземления, выключить оборудование и сообщить о неисправности мастеру.
- 4.2. При возгорании электрооборудования, немедленно выключить его, сообщить об этом мастеру и приступить к тушению очага пожара песком или порошковым огнетушителем.
- 4.3. При получении травмы сообщить об этом мастеру, получить первую медицинскую помощь, и при необходимости обратиться в медпункт.

5. Требования безопасности по окончании работы:

- 5.1. Проверить наличие инструмента, протереть его обтирочным материалом и сдать мастеру.
- 5.2. Привести в порядок рабочее место. Очистить от стружки и опилок верстак и тиски. Обработанные детали и крупные заготовки сдать мастеру.
- 5.3. После работы с применением масла, клея и т.д. обязательно вымыть руки с мылом.
- 5.4. Не мыть руки в масле, керосине и т.д., и не вытирать их обтирочным материалом, загрязнённым стружкой и металлическими опилками.
- 5.5. Весь замасленный обтирочный материал собрать и сложить в специально отведённое место т.к. он может возгораться.
- 5.6. Сдать рабочее место мастеру и о всех замеченных неисправностях сообщить мастеру.

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Уфимский университет науки и технологий"
"Уфимский авиационный техникум"

ДНЕВНИК УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

УП.01.01.

Специальность 240202

Курс 2 Группа АД-

Ф.И.О. _____.

Место практики

Период практики _____.

Руководитель от техникума _____.

ЗАДАНИЕ
на учебную практику УП 01.01.

обучающийся _____
(фамилия, имя, отчество)

группы _____
специальности 24.02.02 «Производство авиационных двигателей»

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

В процессе практики обучающийся должен

1. Выполнять работы по одной из следующих профессий рабочих:

- а) слесарь механо-сборочных работ;
- б) слесарь станочных работ.

Характеристика работ:

а) слесаря механо-сборочных работ: токарная обработка, нарезание резьбы метчиками и плашками.

б) слесарь станочных работ: механическая обработка

2. Оформить отчет по практике по одной из выполняемых операций

Отчет по практике должен содержать:

- титульный лист;
- задание по практике;
- аттестационный лист;
- содержание;
- последовательность выполнения операции (перечень и содержание переходов);
- применяемое оснащение (оборудование, инвентарь, токарный инструмент, измерительный инструмент) при выполнении операции (перечень и назначение);
- дневник практики.
- операционный эскиз (изображение детали с указанием операционных размеров)
- правила техники безопасности при выполнении операции

Тема задания: _____

Дата выдачи задания «__» _____ 20__ г.

Срок окончания выполнения задания «__» _____ 20__ г.

Руководитель практики
от техникума

подпись

(_____)
(фамилия, инициалы)

**ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

УАТ ФГБОУ ВО «УГАТУ»

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ: 24.02.02. «ПРОИЗВОДСТВО АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ»

ОТЧЕТ

ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ ПМ.01

НА ТЕМУ: _____

Обучающийся

_____ (_____)

(фамилия, инициалы)

(подпись)

(группа)

Руководитель практики от предприятия

М.П.

_____ (_____)

(фамилия, инициалы)

(подпись)

(должность)

Руководитель практики от техникума

(фамилия, инициалы)

(дата)

АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ

по производственной практике (по профилю специальности)

ПМ.01

обучающийся

(фамилия, имя, отчество)

группы _____

специальности 24.02.02 «Производство авиационных двигателей»

УАТ ФГБОУ ВО «УГАТУ»

Место прохождения практики

Период прохождения практики

Профессия

Виды выполняемых работ:

Трудовая дисциплина _____

(указать дни прогулов)

Руководитель практики

от предприятия _____ (_____)

(подпись)

(фамилия, инициалы)

М.П.

(должность)

Руководитель подразделения

предприятия _____ (_____)

(подпись)

(фамилия, инициалы)

(должность)

Руководитель практики

от техникума _____ (_____)

(подпись)

(фамилия, инициалы)

« ____ » _____ 20 ____ г.

ЗАДАНИЕ

на производственную практику (по профилю специальности)

ПМ.01

обучающийся _____

(фамилия, имя, отчество)

группы _____

специальности 24.02.02 «Производство авиационных двигателей»

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

1. В процессе практики обучающийся должен выполнять слесарную обработку деталей авиационных двигателей и агрегатов

2. Характеристика работ:

2.1. выполнить работы для слесарной обработки деталей.

а) Сборочный чертеж узла (выбрать узел):

- изображения (виды, разрезы, сечения, номера позиций);

- спецификацию (сборочные единицы, детали, стандартные изделия);

- размеры, выдерживаемые при сборке;

- посадки в сопряжениях;

- массу узла;

- технические требования (по чертежу).

б) Техническое описание узла.

2.2. Изучить базовый технологический процесс сборки и испытания

узла:

а) Порядок и содержание операций.

б) Применяемое технологическое оснащение (оборудование, инвентарь, инструменты, приспособления).

в) Применяемые вспомогательные материалы.

г) Нормы времени на выполнение операций.

д) Общие технологические требования, предъявляемые к сборке или испытаниям узла (по технологии).

2.3. Наблюдать выполнение каждой операции технологического процесса сборки или испытания узла на рабочих местах.

2.4. Оформить конструкторскую документацию:

- эскиз узла, сборочный чертеж узла, (виды и номера позиций);

необходимые разрезы и сечения; основные размеры, посадки, технические требования; массу (приблизительно)) на формате А1;

- спецификацию.

2.5 Сборочный чертеж приспособления, описание работы приспособления при выполнении операции, спецификацию.

2.6 Составить схему сборки, испытания.

2.7 Изучить работу станда, описать, сделать чертеж, спецификацию.

3. Отчет по практике должен содержать:

- титульный лист;
- задание;
- содержание;
- введение (техническое описание узла);
- эскиз узла (на формате А4);
- общие технологические требования, предъявляемые к сборке узла (по технологии);
 - описание технологического процесса сборки, испытания (словесное краткое описание каждой операции с указанием применяемого оборудования, инвентаря, инструмента, приспособления, вспомогательных материалов, нормы времени на операцию);
 - приложение (КК, МК, ОК, КЭ)
 - аттестационный лист;
 - характеристика (освоенные компетенции);
 - дневник практики.

Примечание:

В отчете по практике:

- сборочные единицы, детали, стандартные изделия указывать наименованием номером позиции (вместо шифра), например: втулка поз.10;
- проставлять трехзначную нумерацию операций, начиная с 005 и далее через, т.е. 005,010, 015, 020 и т.д.

Тема задания: Технологический процесс сборки(испытания)

(наименование узла)

Дата выдачи задания «___» _____ 20__ г.

Срок окончания выполнения задания «___» _____ 20__ г.

Руководитель практики

от техникума

_____ (_____)
подпись (фамилия, инициалы)

ХАРАКТЕРИСТИКА
по производственной практике (по профилю специальности)
ПП.01

обучающийся _____

(фамилия, имя, отчество)

группы _____
 специальности 24.02.02 «Производство авиационных двигателей»
 УАТ ФГБОУ ВО «УГАТУ»
 Место прохождения практики _____

Период прохождения практики _____

Профессия _____

Освоенные компетенции:

индекс	Содержание	Отметка об усвоении (нужное зачеркнуть)
1	2	3
ОК	Общие компетенции	Да Нет
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Да Нет
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Да Нет
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Да Нет
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Да Нет
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) в профессиональной деятельности	Да Нет
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Да Нет
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	Да Нет
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Да Нет
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Да Нет
ПК	Профессиональные компетенции	
ПК 4.1	Осуществлять слесарную обработку деталей авиационных двигателей и агрегатов	Да Нет
ПК 4.2	Осуществлять сборку, разборку и регулировку узлов и агрегатов авиационных двигателей	Да Нет

ПК 4.3	Осуществлять демонтаж агрегатов и узлов авиационных двигателей	Да Нет
--------	--	-----------

Руководитель практики
от предприятия _____ (_____)
(подпись) (фамилия, инициалы)

М.П.

(должность)

Руководитель подразделения
предприятия _____ (_____)
(подпись) (фамилия, инициалы)

(должность)

Руководитель практики
от техникума _____ (_____)
(подпись) (фамилия, инициалы)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Аттестационный лист

ФИО обучающегося _____

№ группы _____

Специальность _____

Вид практики _____

Профессиональный модуль _____

Вид профессиональной деятельности _____

Место проведения практики: наименование организации, юридический
адрес _____

Время прохождения практики _____

Руководитель практики от техникума,
Ф.И.О. _____

Руководитель практики от предприятия (наставник),
Ф.И.О. _____

Виды и объем работ, выполненные обучающимся во время практики:

Приобретен опыт (при получении рабочей профессии – получен
разряд) _____

Подтверждающий документ (при получении разряда) _____

Дата

Подписи руководителя практики,

ответственного лица организации

Печать отдела

ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ

результатов освоения профессиональных и общих компетенций во время прохождения производственной практики

ФИО обучающегося _____

Профессиональные компетенции	Оценка ²		
	1	2	3
ПК4.1 Анализировать техническое задание на проектирование изделия или узла с последующим выбором оптимального конструкторского решения			
ПК4.2 Анализировать надежность изделия			
ПК4.3 Выполнять типовые и специальные расчеты			
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.			
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.			
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.			
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.			
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.			
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.			
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.			
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.			
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.			

_____ Дата

_____ Подпись руководителя практики

² 1 балл - низкий уровень овладения компетенциями

2 балла - допустимый уровень овладения компетенциями

3 балла - оптимальный уровень овладения компетенциями

ПП.01.01

Вопросы подготовки к дифференцированному зачету

1. Что называют сваркой?
2. Что значит установление межзатомных связей между соединяемыми металлами?
3. Расскажите о сущности сварки плавлением.
4. Какие известны способы сварки плавлением?
5. Расскажите о сущности сварки давлением.
6. Какие известны способы сварки давлением?
7. Чем отличаются друг от друга виды сварки плавлением?
8. Расскажите о достоинствах, недостатках, применении сварки плавлением.
9. Расскажите о достоинствах, недостатках, применении сварки давлением.
10. Что называют сварным соединением и какие типы соединений применяют при сварке?
11. Как подразделяют сварные швы в зависимости от типа соединения, наружной поверхности шва, по положению в пространстве, направления действующих усилий?
12. Как изображаются и обозначаются сварные швы на чертежах?
13. Что такое коэффициент формы шва?
14. Как рассчитывают прочность сварных соединений со швами разных типов?