

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»
Уфимский авиационный техникум

УТВЕРЖДАЮ

Председатель ПЦК Производства
авиационных двигателей



_____ В.В. Бикмухаметова

«04» апреля 2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

ОП. 06 Теория двигателей

Наименование специальности

24.02.02 Производство авиационных двигателей

Квалификация выпускника

Техник

Базовая подготовка

Форма обучения: очная

Уфа, 2022

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 государственный авиационный технический университет» Уфимский авиационный техникум

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	11
5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	11
6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория двигателей

1.1 Область применения рабочей программы

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее - ППССЗ) в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 24.02.02 Производство авиационных двигателей.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам и входит в профессиональный учебный цикл ППССЗ по специальности 24.02.02 Производство авиационных двигателей.

1.3 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- анализировать характеристики основных элементов двигателя.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- классификацию двигателей, их устройство и осуществляемые в них процессы.

Техник должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

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.

Техник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

ПК 1.3. Выполнять типовые и специальные расчеты.

ПК 1.6. Участвовать в испытаниях опытных образцов изделий, узлов, систем, оформлении результатов испытаний.

1.5 Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 186 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 124 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 62 часа;

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	186
Обязательная аудиторная нагрузка (всего)	124
в том числе:	
лекции	84
практические занятия	40
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	62
Итоговая аттестация в форме экзамена	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Тема 1 Классификация двигателей	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1 Основные понятия и определения. Стадии проектирования и конструирования. Техническое задание и технические требования. Системы автоматизированного проектирования и конструирования. Необходимость применения сквозных технологий и цифровой трансформации инженерной деятельности Классификация ВРД и ГТД. Принцип работы ГТД.</p> <p>Практические работы: «Схемы и принцип действия ТРД», « Схемы и принцип действия ТРДД», «Схемы и принцип действия ТВД» Построить схемы двигателей с использованием программы. Изучение конструкции двигателя АЛ-31Ф</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся: История развития двигателестроения. Выполнить самостоятельную работу по теме с использованием информационных ресурсов Интернет, поисковых систем, научных электронных библиотек.</p>	12	1-2
Тема 2 Параметры ТРД	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1 Параметры ТРД. Тяга двигателя. Удельные параметры.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся: Области применения ВРД Выполнить самостоятельную работу по теме с использованием информационных ресурсов Интернет, поисковых систем, научных электронных библиотек.</p>	10	1-2
Тема 3 Входные устройства	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1 Принцип действия и параметры входного устройства. Воздухозаборники для дозвуковых скоростей полета. Сверхзвуковые воздухозаборники.</p> <p>Практическая работа «Схемы дозвуковых и сверхзвуковых воздухозаборников»</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся: Характеристики и регулирование воздухозаборников</p>	4 5	1-2
	Содержание учебного материала	12	

Тема 4 Компрессоры	1	Типы компрессоров. Принцип работы и назначение компрессора. Работа сжатия воздуха и кпд компрессора. Параметры и размеры ступени. Параметры решетки и профиля. План скоростей ступени. Потери энергии в ступени. Конструкция ротора и статора компрессора.	11	1-2	
		Самостоятельная работа обучающихся: Комбинированные типы компрессоров. Уплотнение проточной части.			
Тема 5 Многоступенчатый компрессор и характеристики компрессоров		Содержание учебного материала	10	1-2	
	1	Многоступенчатый компрессор. Формы проточной части: достоинства и недостатки. Характеристики компрессоров. Особенности и виды характеристик компрессоров. Помпаж компрессора. Запас устойчивой работы.			
		Практическая работа «Определение параметров осевого компрессора». Результаты расчетов выполнять в виде диаграмм, графиков с использованием офисных программ. Изучение конструкции двигателя АЛ-31Ф	6		
Тема 6 Камера сгорания		Самостоятельная работа обучающихся: Методы теории подобия и параметры подобия.	6	1-2	
		Содержание учебного материала	8		
	1	Требования к камерам сгорания. Организация процесса сгорания топлива. Типы и конструкции камер сгорания: схемы, достоинства и недостатки.			
Тема 7 Турбина		Практическая работа «Особенности и типы камер сгорания»	6	1-2	
		Изучение конструкции двигателя АЛ-31Ф	6		
		Самостоятельная работа обучающихся: Авиационные топлива.			
Тема 8 Рабочие процессы и		Содержание учебного материала	12	1-2	
	1	Типы турбин. Принцип работы и назначение турбин. Работа расширения газа и кпд турбины. Параметры и размеры ступени. Параметры решетки и профиля. План скоростей ступени. Многоступенчатая турбина. Формы проточной части: достоинства и недостатки. Конструкция турбины, охлаждение лопаток турбины			
		Практическая работа «Определение параметров турбины» Результаты расчетов выполнять в виде диаграмм, графиков с использованием офисных программ	6		
		Изучение конструкции двигателя АЛ-31Ф	10		
		Самостоятельная работа: Характеристики турбин. Охлаждение турбины.			
		Содержание учебного материала	22		

характеристики ГТД	1	Действительный цикл ГТД и работа цикла. Режимы работы двигателя. Понятие о регулировании. Дроссельные, скоростные, высотные характеристики. Термогазодинамический расчет двигателя. Методы форсирования тяги. особенности характеристик ТРДФ. Параметры и особенности характеристик ТРДД. Поколения ГТД и перспективы развития. Поиск научно –технической информации на информационных ресурсах	1-2
		Практическая работа: Определение параметров двигателя в характерных сечениях. Результаты расчетов выполнять в виде диаграмм, графиков с использованием офисных программ Изучение конструкции двигателя АЛ-31Ф.	6
		Самостоятельная работа обучающихся: Перспективы развития ГТД. По заданным темам самостоятельной работы выполняется анализ и предлагаются решения по применению «сквозных цифровых технологий». Выполнить самостоятельную работу по теме с использованием информационных ресурсов Интернет, поисковых систем, научных электронных библиотек.	6
Консультация			
Экзамен			
Итого		186	

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 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета, макетов двигателей и их узлов.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- доска классная;
- комплект учебно-наглядных пособий (плакаты, макеты, стенды и т.д.);
- комплекты моделей, деталей и сборочных единиц;
- Планшеты с изображением различных двигателей
- Двигатель Р11Ф300 в разрезе
- Двигатель АЛ 31Ф в разрезе
- учебно-методический комплекс (комплект учебных и учебно-методических пособий);
- рабочая программа, календарно-тематический план преподавателя;
- библиотечный фонд.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер;
- принтер;
- мультимедийный проектор;
- экран проекционный.

Часть практических работ проводится в классе конструкции двигателей.

3.2 Информационное обеспечение

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Кулагин В. В., Кузьмичев В. С.

Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок. В 2 кн. Кн. 1. Основы теории ГТД. Рабочий процесс и термогазодинамический анализ: учебник для вузов, Машиностроение, 2020, 336 стр.

2. Кулагин В. В., Кузьмичев В. С.

Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок. В 2 кн. Кн. 2. Основы теории ГТД. Совместная работа узлов выполненного двигателя и его характеристики: учебник для вузов, Машиностроение, 2020, 280 стр.

3.Кулагин В.В. Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок: Учебник. Кн.1,2 - М.: Машиностроение, 2002. - 616 с.

4.Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок: Учебник. Кн. 3. / В.В. Кулагин, С.К. Бочкирев, И.М. Горюнов, В.С. Кузьмичев и др.; Под общ. ред. В.В. Кулагина - М.: Машиностроение, 2005. - 464 с.;

5.Ловинский С.И. Теория авиационных двигателей- М.: Машиностроение, 1982.- 223 с.

Дополнительные источники:

1. Нечаев Ю.Н., Федоров Р.М. Теория авиационный двигателей- Учебник, ч.1, М.: Машиностроение, 1977.- 312 с.
2. Нечаев Ю.Н., Федоров Р.М. Теория авиационный двигателей- Учебник, ч.2, М.: Машиностроение, 1978.- 336 с.

Интернет-ресурсы:

ЭБС Издательства «Лань» WWW.e.lanbook.com

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы оценки результатов обучения
умение	
анализировать характеристики основных элементов двигателя	Практическая проверка.
знание	
классификации двигателей, их устройство и осуществляемые в них процессы	Устный опрос. Текущая оценка.
Форма промежуточной аттестации – в 4 семестре –	экзамен

5.ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4 семестр обучения. Форма контроля – «Экзамен»

Вопросы для проведения экзамена за 4 семестр по дисциплине «Теория авиационных двигателей»

1. Классификация ГТД.
2. Тяга и удельные параметры ВРД.
3. Схемы ГТД.
4. Входные устройства. Принцип действия, требования и параметры входного устройства..
5. Принцип действия и параметры компрессора.
6. Параметры и размеры ступени компрессора.
7. Параметры решетки и профиля компрессора
8. План скоростей ступени компрессора
9. Потери энергии в ступени компрессора
- 10.Многоступенчатый компрессор
- 11.Характеристики компрессора
- 12.Граница устойчивой работы и помпаж компрессора
- 13.Принцип действия и параметры турбины.
- 14.Параметры и размеры ступени турбины.
- 15.Параметры решетки и профиля турбины
- 16.План скоростей ступени турбины
- 17.Многоступенчатая турбина
- 18.Требования к камерам сгорания. Организация процесса сгорания.
- 19.Типы камер сгорания
- 20.Выходные устройства. Принцип действия, требования и параметры выходного устройства. Суживающееся сопло. Сверхзвуковые сопла

- 21.Действительный цикл ГТД
- 22.Работа цикла
- 23.Понятие о регулировании двигателя и характеристики ГТД
- 24.Режимы работы двигателя
- 25.Дроссельные характеристики ТРД
- 26.Скоростные характеристики ТРД
- 27.Высотные характеристики ТРД
- 28.Схемы ТРДД
- 29.Принцип работы и параметры ТРДД
- 30.Методы форсирования тяги.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	верbalный 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 экзаменационного билета, дал правильные ответы практически на все вопросы;
- 80 ÷ 89% (4 балла) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил задание экзаменационного билета, дал правильные ответы на половину вопросов;
- 70 ÷ 79 % (3 балла) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил задание экзаменационного билета, дал правильные ответы на основные вопросы;
- менее 70% (2 балла) присваивается обучающемуся, если он не полностью выполнил задание экзаменационного билета, не смог дать правильные ответы на некоторые вопросы.

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.

