

Министерство общего и профессионального образования Ростовской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Ростовской области
«Донской промышленно-технический колледж (ПУ № 8) имени Б. Н. Слюсаря»

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора авиационного учебного
центра ПАО «Роствертол»

_____ М.П. Култышев
« _____ » _____ 2022г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебно-
методической работе

_____ С.К. Гугуева
_____ 20__ г.

***РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.15 ДВИГАТЕЛИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ***

*для специальности СПО технологического профиля на базе основного общего
образования:*

24.02.01 Производство летательных аппаратов

Рассмотрено на заседании
методической комиссии
профессионального цикла
производства и эксплуатации
летательных аппаратов
Протокол № 11 от 03.06.2022

Рабочая программа разработана на основе ФГОС СПО специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 апреля 2014 г. N 362; учебного плана специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Ростовской области «Донской промышленно-технический колледж (ПУ № 8) имени Б. Н. Слюсаря»

Разработчик:

Серета П.О., преподаватель ГБПОУ РО «Донской промышленно-технический колледж (ПУ № 8) имени Б.Н. Слюсаря»

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.15 «Двигатели летательных аппаратов»

1.1. Область применения программы

Учебная дисциплина «Двигатели летательных аппаратов» является частью профессионального учебного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов.

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Двигатели летательных аппаратов» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих компетенций: ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания. Обучающиеся должны уметь: рассчитывать силы, действующие на элементы конструкции двигателей летательных аппаратов. Знать: основы конструкции газотурбинных двигателей летательных аппаратов; основные конструктивные элементы: входное устройство, компрессоры, камеры сгорания, газовые турбины, выходные и реверсивные устройства и другие, их разновидности, сравнительный анализ, принципы работы; основные системы: смазки, топливопитания, управления, пусковые и другие, их разновидности, сравнительный анализ, принципы работы; основы конструкции поршневых двигателей.

В результате изучения общепрофессиональной дисциплины студент должен освоить общие компетенции и профессиональные компетенции.

Перечень общих компетенций:

Код	Наименование общих компетенций
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 команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных) и 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.

Перечень профессиональных компетенций :

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Техническое сопровождение производства летательных аппаратов и разработка технологической документации (в рамках структурного подразделения организации отрасли).
ПК 1.1	Анализировать объект производства: конструкцию летательного аппарата, агрегатов, узлов, деталей, систем, конструкторскую документацию на их изготовление и монтаж.
ВД 2	Проектирование несложных деталей и узлов технологического оборудования и оснастки.
ПК 2.2	Выбирать конструктивное решение узла.

Личностные результаты согласно программе воспитания:

ЛР1 Осознающий себя гражданином и защитником великой страны

ЛР2 Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций

ЛР3 Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих

ЛР4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»

ЛР6 Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях

ЛР7 Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.

ЛР8 Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства

ЛР10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой

ЛР11 Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры

ЛР12 Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины

Максимальная учебная нагрузка обучающегося -110 часов, в том числе:

– обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося - 78 часов;

– самостоятельная работа обучающегося - 32 часа.

Дисциплина реализуется за счет часов вариативной части.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	110
в том числе:	
теоретическое обучение	30
практические занятия	46
контрольная работа	2
<i>Самостоятельная работа</i>	32
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Основы конструкции газотурбинных двигателей летательных аппаратов		103	
Тема 1.1. Введение. Требования, предъявляемые к конструкции газотурбинных двигателей	Содержание	4	ОК 1, ОК 2, ОК 3; ПК 1.1, ПК 2.2. ЛР 1-ЛР 4, ЛР 6- ЛР 8, ЛР 10- ЛР 12
	Задачи и содержание дисциплины «Основы конструкции двигателей летательных аппаратов», история и перспективы развития двигателей летательных аппаратов. Компоновочные схемы и требования, предъявляемые к конструкции газотурбинных двигателей (ГТД).	2	
	Самостоятельная работа	2	
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка доклада на тему: «Турбовальные двигатели и их применение».		
Тема 1.2. Силы, действующие на элементы конструкции газотурбинных двигателей	Содержание	8	ОК 1, ОК 2, ОК 3; ПК 1.1, ПК 2.2. ЛР 1-ЛР 4, ЛР 6- ЛР 8, ЛР 10- ЛР 12
	Внутренние и внешние силы, действующие на элементы конструкции ГТД, их классификация. Газовые силы, действующие на элементы двигателя. Силы веса, силы инерции и гироскопические моменты, действующие на элементы конструкции ГТД.	3	
1	2	3	4

	В том числе, практических занятий	2	
	Практическое занятие №1. Расчет сил и моментов, действующих на элементы конструкции ГТД.	2	
	Самостоятельная работа	3	
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.		
Тема 1.3. Входные устройства газотурбинных двигателей	Содержание	7	ОК 1, ОК 2, ОК 3; ПК 1.1, ПК 2.2. ЛР 1-ЛР 4, ЛР 6- ЛР 8, ЛР 10- ЛР 12
	Назначение и требования, предъявляемые к входным устройствам ГТД, их классификация. Силы, действующие на входное устройство ГТД.	2	
	В том числе, практических занятий	2	
	Практическое занятие №2. Расчет сил, действующих на входное устройство ГТД.	2	
	Самостоятельная работа	3	
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.		
Тема 1.4.	Содержание	38	ОК 4, ОК 5,

Компрессоры газотурбинных двигателей	Назначение, типы и основные параметры компрессоров ГТД. Принцип работы и конструктивные элементы осевого компрессора. Конструкции роторов осевых компрессоров. Силы и моменты, действующие на ротор осевого компрессора. Рабочие лопатки осевых компрессоров ГТД и их геометрические параметры. Силы, действующие на лопатки компрессора, способы крепления лопаток на роторе. Колебания лопаток, срывные режимы работы и помпаж осевых компрессоров. Корпус компрессора, статор, входной направляющий и спрямляющий аппараты. Принцип работы и конструктивные элементы центробежного компрессора. Сравнительный анализ осевого и центробежного компрессоров.	10	ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9; ПК 1.1, ПК 2.2. ЛР 1-ЛР 4, ЛР 6- ЛР 8, ЛР 10- ЛР 12
1	2	3	4
	<p>В том числе, практических занятий</p> <p>Практическое занятие №3. Расчет осевой силы, действующей на проточную часть ротора ступени осевого компрессора.</p> <p>Практическое занятие №4. Расчет сил, действующих на лопатку осевого компрессора.</p> <p>Практическое занятие №5. Расчет геометрических параметров лопаток осевого компрессора.</p> <p>Практическое занятие №6. Расчет на прочность лопатки ротора осевого компрессора.</p> <p>Практическое занятие №7. Расчет на прочность замка крепления лопатки к ротору компрессора.</p> <p>Контрольная работа №1</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Подготовка к контрольной работе.</p>	18	
Тема 1.5. Камеры	Содержание	7	ОК 1, ОК 2,

сгорания	Назначение, типы, принцип работы и основные конструктивные элементы камер сгорания ГТД.	1	ОК 3; ЛР 1-ЛР 4, ЛР 6- ЛР 8, ЛР 10-ЛР 12 ПК 1.1, ПК 2.2.
	В том числе, практических занятий	4	
	Практическое занятие №8. Расчет на прочность стенок камеры сгорания.	4	
	Самостоятельная работа	2	
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.		
1	2	3	4
Тема 1.6. Газовые турбины	Содержание	17	ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9; ПК 1.1, ПК 2.2. ЛР 1-ЛР 4, ЛР 6- ЛР 8, ЛР 10-ЛР 12
	Назначение, типы, принцип работы и конструктивные элементы газовых турбин.	1	
	В том числе, практических занятий	12	
	Практическое занятие №9. Расчет осевого усилия, действующего на рабочее колесо газовой турбины.	4	
	Практическое занятие №10. Расчет газовой силы, действующей на рабочую лопатку турбины.	4	
	Практическое занятие №11. Расчет величины крутящего момента, действующего на рабочем колесе газовой турбины.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.			
Тема 1.7. Выходные и реверсивные устройства	Содержание	14	ОК 1, ОК 2, ОК 3; ПК 1.1, ПК 2.2. ЛР 1-ЛР 4, ЛР
	Типы выходных устройств и их основные конструктивные элементы. Устройства для реверса и девиации тяги, охлаждение выходных устройств и применяемые материалы.	2	
	В том числе, практических занятий	8	

	Практическое занятие №12. Расчет сил, действующих на выходное устройство ГТД.	4	6- ЛР 8, ЛР 10- ЛР 12
	Практическое занятие №13. Расчет на прочность выходного устройства ГТД.	4	
	Контрольная работа №2	1	
	Самостоятельная работа обучающихся Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Подготовка доклада на тему: «Сопло с изменяемым вектором тяги».	3	
1	2	3	4
Раздел 2. Основные системы газотурбинных двигателей.		8	
Тема 2.1. Система смазки	Содержание	2	ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9; ПК 1.1, ПК 2.2. ЛР 1-ЛР 4, ЛР 6- ЛР 8, ЛР 10-ЛР 12
	Системы смазки ГТД, конструкция и принцип работы основных агрегатов.	1	
	Самостоятельная работа Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).	1	
Тема 2.2. Система топливопитания газотурбинного двигателя	Содержание	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3; ПК 1.1, ПК 2.2. ЛР 1-ЛР 4, ЛР
	Назначение, схемы устройства и работы топливных систем ГТД.	1	
	Самостоятельная работа	1	

	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).		6- ЛР 8, ЛР 10- ЛР 12
Тема 2.3. Системы управления	Содержание	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3; ПК 1.1, ПК 2.2. ЛР 1-ЛР 4, ЛР 6- ЛР 8, ЛР 10- ЛР 12
	Системы управления и автоматического регулирования, назначение, предъявляемые требования, программы регулирования, принципиальные схемы. Автоматические устройства регулирования и предохранительные устройства.	1	
	Самостоятельная работа	1	
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).		
Тема 2.4. Пусковые системы	Содержание	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3; ПК 1.1, ПК 2.2. ЛР 1-ЛР 4, ЛР 6- ЛР 8, ЛР 10- ЛР 12
	Пусковые характеристики ГТД, генераторы и стартеры. Агрегаты, обеспечивающие запуск стартера и двигателя.	1	
	Самостоятельная работа	1	
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).		
1	2	3	4
Раздел 3. Основы конструкции поршневых двигателей		5	
Тема 3.1. Конструкция поршневых авиационных двигателей	Содержание	3	ОК 1, ОК 2, ОК 3; ПК 1.1, ПК 2.2. ЛР 1-ЛР 4, ЛР 6- ЛР 8, ЛР 10- ЛР 12
	Принцип работы, конструктивные элементы и механизмы поршневого авиационного двигателя. Назначение, устройство и принцип работы редуктора авиационного поршневого двигателя. Конструктивные особенности поршневых авиационных двигателей.	3	
	Самостоятельная работа	2	

	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).		
Дифференцированный зачет		2	ОК 1-ОК 9; ПК 1.1, ПК 2.2. ЛР 1-ЛР 4, ЛР 6- ЛР 8, ЛР 10- ЛР 12
Всего:		110	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «лаборатория «Авиастроение», оснащенный оборудованием:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- учебные рабочие места для лабораторных работ;
- печатные демонстрационные пособия;
- учебные наглядные образцы двигателей летательных аппаратов и их отдельных элементов.

Технические средства обучения:

- компьютер, лицензионное программное обеспечение;
- мультимедийный проектор или интерактивная доска.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

3.2.1. Печатные издания

1. Данилейко Г.И., Капустин Л.Н., Фельдман Е.Л. Основы конструкции авиационных двигателей: учебник для СПО ГА. - М.: Альянс, 2020 – 272с.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Авиационные учебные пособия, статьи, справочные материалы: <http://www.avialibrary.com>.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Кабаков А.М., Полторак А.П., Свистунов П.И., Третьяченко И.А. Основы конструкции авиационных двигателей: учебник для курсантов авиационно-технических училищ. – М.: Воениздат, 1967. – 510с.

2. Теория поршневых авиационных двигателей / под. ред. А.А. Добрынина, учебное пособие для курсантов военно-авиационных школ. – М.: Воениздат, 1955 – 354с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
Понятие силы, единицы измерения. Понятие изгибающего момента, единицы измерения. Понятие крутящего момента.	<i>Знание основных понятий физики и технической механики.</i>	<i>Входной контроль (устный опрос).</i>
Умение рассчитывать силы, действующие на элементы конструкции двигателей летательных аппаратов.	<i>Применение основных положений технической механики для расчета сил и моментов, действующих на элементы конструкции двигателей летательных аппаратов. Демонстрация правильных действий и применение изученных формул при расчетах.</i>	<i>Текущий контроль в ходе устного опроса, письменного опроса, выполнения практических заданий и контрольной работы №1. Рубежный контроль: контрольная работа №2. Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет.</i>
Основы конструкции газотурбинных двигателей летательных аппаратов.	<i>Знание основных типов газотурбинных двигателей, особенностей их конструкции, назначение элементов конструкции, действующих на них сил и моментов.</i>	
Основные конструктивные элементы: входное устройство, компрессоры, камеры сгорания, газовые турбины, выходные и реверсивные устройства и другие, их разновидности, сравнительный анализ, принципы работы.	<i>Знание устройства и назначения и элементов конструкции газотурбинных двигателей. Принципов работы элементов конструкции двигателей. Достоинства и недостатки различных типов входных устройств, компрессоров, камер сгорания, выходных устройств.</i>	
Основные системы: смазки, топливопитания, управления, пусковые и другие, их разновидности, сравнительный анализ, принципы работы.	<i>Знание схем устройства и принципов работы основных систем газотурбинных двигателей. Достоинства и недостатки различных типов систем смазки, топливопитания, управления.</i>	
Основы конструкции поршневых двигателей.	<i>Знание принципов работы конструктивных элементов и механизмов поршневого авиационного двигателя, их назначения и устройства, особенностей конструкции авиационного поршневого двигателя.</i>	