

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Колычев Сергей Алексеевич  
Должность: ИО Директора колледжа  
Дата подписания: 06.10.2025 14:16:41  
Уникальный программный ключ:  
993281010461ca1a455767ca07b50

Приложение к программе  
Производство и обслуживание авиационной техники

К ИРСАНОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ –  
ФИЛИАЛ МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Кирсановского АТК-  
филиала МГТУ ГА

С.А. Колычев

« 30 » 2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.15 КОНСТРУКЦИЯ И ПРОЧНОСТЬ АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

2025 год

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 25.02.06 Производство и обслуживание авиационной техники, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 07 октября 2024г. № 693

Зарегистрировано в Минюсте РФ от 05 ноября 2024 г.  
Регистрационный №80028

Организация-разработчик: Кирсановский авиационный технический колледж – филиал Московского государственного технического университета гражданской авиации.

Разработчик: преподаватель М.Ю. Смоленцев

Редактор: заведующий отделением А.В. Малинин

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                 | 4  |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                    | 10 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ              | 15 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ<br>ДИСЦИПЛИНЫ | 17 |

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.15 «Конструкция и прочность авиационных двигателей»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.15 Конструкция и прочность двигателей летательных аппаратов» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по 25.02.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

| Код компетенции | Формулировка компетенции                                                                          | Знания, умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01           | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</li> <li>- определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>- составлять план действия; определять необходимые ресурсы;</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- реализовывать составленный план;</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач;</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul> |

| Код компетенции | Формулировка компетенции                                                                                                                                                                                                            | Знания, умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 02           | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности                                                                         | <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска;</li> <li>- структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации;</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</li> <li>- использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</li> <li>- приемы структурирования информации;</li> <li>- формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации;</li> <li>- порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе с использованием цифровых средств.</li> </ul> |
| ОК 03           | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях | <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</li> <li>- применять современную научную профессиональную терминологию;</li> <li>- определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;</li> <li>- выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи;</li> <li>- презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности;</li> <li>- оформлять бизнес-план;</li> <li>- рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Код компетенции | Формулировка компетенции                                                                                                                              | Знания, умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности;</li> <li>- презентовать бизнес-идею;</li> <li>- определять источники финансирования.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание актуальной нормативно-правовой документации;</li> <li>- современная научная и профессиональная терминология;</li> <li>- возможные траектории профессионального развития и самообразования;</li> <li>- основы предпринимательской деятельности;</li> <li>- основы финансовой грамотности;</li> <li>- правила разработки бизнес-планов;</li> <li>- порядок выстраивания презентации;</li> <li>- кредитные банковские продукты.</li> </ul> |
| ОК 04           | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде                                                                                        | <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать работу коллектива и команды;</li> <li>- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;</li> <li>- основы проектной деятельности.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ОК 05           | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста | <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;</li> <li>- проявлять толерантность в рабочем коллективе</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности социального и культурного контекста;</li> <li>- правила оформления документов и построения устных сообщений</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ОК 09           | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках                                                                   | <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые);</li> <li>- понимать тексты на базовые профессиональные темы;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| Код компетенции | Формулировка компетенции | Знания, умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;</li> <li>- строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;</li> <li>- кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);</li> <li>- писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;</li> <li>- основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);</li> <li>- лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;</li> <li>- особенности произношения;</li> <li>- правила чтения текстов профессиональной направленности</li> </ul> |

#### 4.2. Профессиональные компетенции

| Основные виды деятельности                            | Код и наименование компетенции                                                                                                                                                | Показатели освоения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Техническое обслуживание и ремонт авиационной техники | ПК 1.1. Осуществлять оценку технического состояния авиационной техники в соответствии с требованиями нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации. | <p><b>Практический опыт:</b> проведение диагностики и оценки технического состояния авиационной техники, ее двигателей и функциональных систем</p> <p><b>Умения:</b> использовать эксплуатационно-техническую документацию для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту авиационной техники и двигателей</p> <p><b>Знания:</b> порядок проведения дефектации, проверки работоспособности авиационной техники в соответствии с требованиями эксплуатационной и ремонтной документации</p> |

| Основные<br>виды<br>деятельности | Код и наименование<br>компетенции                                                                                                                                                                                 | Показатели освоения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | ПК 1.2. Проводить комплекс подготовительных и планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности авиационной техники, средств эксплуатации к использованию по назначению. | <p><b>Практический опыт:</b> проведения комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности авиационной техники к использованию по назначению</p> <p><b>Умения:</b> анализировать работу систем и агрегатов авиационной техники, находить эффективные способы предупреждения и устранения их отказов и неисправностей; пользоваться контрольно-измерительной аппаратурой, инструментами, средствами механизации; контролировать техническое состояние систем и агрегатов авиационной техники</p> <p><b>Знания:</b> особенностей электрического, электронного, приборного оборудования и электроэнергетических систем воздушных судов; основ вычислительной (цифровой) техники; параметров, подлежащих контролю и регулированию в процессе технической эксплуатации летательных аппаратов и двигателей; нормативных значений параметров и режимов работы авиационной техники; методов расчёта остаточного ресурса в условиях основных типовых ситуаций, которые возникают при эксплуатации авиационной техники</p> |
|                                  | ПК 1.3. Выполнять техническое обслуживание и ремонт авиационной техники.                                                                                                                                          | <p><b>Практический опыт:</b> проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту авиационной техники, ее двигателей и функциональных систем</p> <p><b>Умения:</b> выполнять работы по техническому обслуживанию и ремонту авиационной техники и двигателей</p> <p><b>Знания:</b> технологические процессы демонтажа, монтажа, настройки и регулировки агрегатов и систем</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                  | ПК 1.4 Вести техническую документацию при техническом обслуживании и ремонте авиационной техники                                                                                                                  | <p><b>Умения:</b> применять нормативные и технические документы, регламентирующие порядок выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту</p> <p><b>Знания:</b> основные требования, предъявляемые к технической документации и порядку ее ведения</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| Основные<br>виды<br>деятельности | Код и наименование<br>компетенции                                                                                  | Показатели освоения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | ПК 1.5. Осуществлять учет наработки авиационной техники.                                                           | <p><b>Практический опыт:</b> контроля качества выполняемых работ при технической эксплуатации летательных аппаратов и двигателей</p> <p><b>Умения:</b> проводить анализ работы систем и агрегатов и находить эффективные способы предупреждения и устранения их отказов</p> <p><b>Знания:</b> конструкции, эксплуатационно-технические характеристики, принципы работы и правила технической эксплуатации конкретных типов авиационной техники, ее двигателей и их систем</p> |
|                                  | ПК 1.6 Осуществлять контроль качества выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте авиационной техники | <p><b>Практический опыт:</b> осуществление контроля качества выполняемых работ при технической эксплуатации, обслуживании и ремонте авиационной техники, ее двигателей и функциональных систем</p> <p><b>Умения:</b> контролировать качество выполняемых работ</p> <p><b>Знания:</b> структуры, принципы работы, правила эксплуатации средств встроенного контроля и автоматизированных наземных систем контроля технического состояния авиационной техники</p>               |

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                 | Объем в часах |
|----------------------------------------------------|---------------|
| Объем образовательной программы учебной дисциплины | 100           |
| в т.ч. в форме практической подготовки             | 30            |
| теоретическое обучение                             | 64            |
| практические и лабораторные занятия                | 30            |
| <i>Самостоятельная работа</i>                      | 6             |
| Промежуточная аттестация (экзамен)                 |               |

## 1.2. Тематический план и содержание учебной дисциплина «Конструкция и прочность авиационных двигателей»

| Наименование разделов и тем                  | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Объем часов | Компетенции                                                              |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Введение                                     | Задачи и содержание курса ОКДЛА. Требования, предъявляемые к двигателям ГА. Принципиальные схемы ГТД, используемых на самолётах и вертолётах ГА. Перспективы развития и пути совершенства двигателей ГА. Компоновочные схемы силовых установок с ГТД и ПД                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2           |                                                                          |
| <b>Раздел 1. Основы конструкции ГТД</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>78</b>   |                                                                          |
| Тема 1.1. Силы, действующие на элементы ГТД. | Классификация сил, действующих на элементы ГТД. Газовые силы и вызываемые ими напряжения. Сила тяги двигателя Массовые силы: тяжести; инерции; гироскопический момент. Силы вибрации и их влияние на Б.П. Температурные напряжения: причины возникновения и способы уменьшения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2           | ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09. ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.6 |
| Тема 1.2. Входные устройства.                | Назначение и требования, предъявляемые к входным устройствам. Схемы конструктивные элементы входных устройств. Способы защиты входных устройств. Силы, действующие на входные устройства. Неисправность входных устройств.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4           |                                                                          |
| Тема 1.3. Компрессоры.                       | Назначения и требования, предъявляемые к компрессорам. Типы компрессоров и их конструктивные элементы. Типы роторов компрессоров и их сравнительная характеристика. Силы, действующие на ротор и вызываемые ими напряжения. Рабочие лопатки: назначение, конструкция и геометрические параметры. Способы крепления и осевой фиксации рабочих лопаток. Силы, действующие на рабочую лопатку и вызываемые ими напряжения. Разгрузка лопаток от газовых сил. Колебания лопаток. Меры предотвращения резонансных колебаний. Статоры компрессоров: типы корпусов и их конструкция; ВНА, НА и рабочие кольца. Силы, действующие на статор. Зазоры в проточной части компрессора. Уплотнение воздушного тракта. Неисправности компрессора, влияющие на БП. | 6           |                                                                          |
|                                              | <b>Практическое занятие № 1</b> Ознакомление с реальной конструкцией входных устройств и компрессоров ГТД. Дефекты рабочих лопаток.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2           |                                                                          |
|                                              | <b>Лабораторная работа № 1</b> Экспериментальное определение частот и форм собственных колебаний лопаток резонансным методом.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2           |                                                                          |
|                                              | <b>Практическое занятие № 2</b> Ознакомление с реальной конструкцией компрессоров ГТД. Дефекты рабочих лопаток.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2           |                                                                          |

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |  |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
| Тема 1.4. Камеры сгорания.                   | Назначения и требования, предъявляемые к камерам сгорания. Типы КС и их сравнительная характеристика. Силы, действующие на КС и вызываемые ими напряжения. Конструкция и материалы корпусов и жаровых труб КС. Назначение и конструктивные элементы форсажных камер. Неисправности КС                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4 |  |
| Тема 1.5. Газовые турбины.                   | Назначение и требования, предъявляемые к турбинам. Конструктивные схемы турбин и их основные элементы. Рабочие лопатки, охлаждаемые лопатки. Конструкция валов и дисков турбин. Соединение дисков с валом и между собой. Силы, действующие на элементы ротора и вызываемые ими напряжения. Статоры турбин: назначение и составные части; конструкция корпуса и сопловых аппаратов, применяемые материалы. Силы, действующие на статор. Неисправности турбин, влияющие на безопасность полётов.                                                                               | 4 |  |
|                                              | <b>Практическое занятие № 3</b> Ознакомление с реальной конструкцией камер сгорания и газовых турбин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2 |  |
| Тема 1.6. Выходные и реверсивные устройства. | Назначение и типы выходных устройств, конструкция. Регулируемые сопла и способы их регулирования. Устройства для реверса, девиации тяги и глушения шума. Силы, действующие на элементы ВУ и вызываемые ими напряжения. Неисправности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4 |  |
|                                              | <b>Практическое занятие № 4</b> Ознакомление с реальной конструкцией выходных устройств. Решение задач по определению сил и моментов, действующих на элементы ГТД.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 |  |
| Тема 1.7. Силовые схемы ГТД.                 | Определение силовой схемы двигателя и её основные элементы. Силовые схемы корпусов, их сравнительная характеристика. Силовые схемы роторов: основные элементы и типы роторов; нагрузки, действующие на ротор. Соединение валов роторов турбины и компрессора между собой. Понятие о критической частоте вращения ротора, о «жестком» и «гибком» валах ротора. Виды неуравновешенности роторов. Статическая и динамическая балансировка роторов. Опоры роторов: конструкция подшипников; виды и принцип работы масляных уплотнений опор. Наддув и суфлирование полостей опор. | 6 |  |
|                                              | <b>Лабораторная работа № 2</b> Экспериментальное определение критической частоты вращения 2-х опорного ротора.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 |  |
|                                              | <b>Лабораторная работа № 3</b> Балансировка ротора.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 |  |
| Тема 1.8. Системы смазки ГТД.                | Назначение систем смазки и предъявляемые к ним требования. Сорты масел, применяемых в ГТД, способы смазки. Типы систем смазки и их краткая характеристика. Понятие о циркуляционном и абсолютном расходах масла. Назначение, конструкция и работа: маслонасосов; маслофильтров; воздухоотделителей; центробежных суфлёров; стружко-сигнализаторов. Производительность шестеренного м/насоса. Высотность м/системы и способы её увеличения. Неисправности м/системы, влияющие на безопасность полётов.                                                                        | 6 |  |
|                                              | <b>Практическое занятие № 5</b> Изучение компоновочных схем систем смазки, и контроля их работы на воздушных судах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 |  |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |  |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
| Тема 1.9. Системы топливопитания.               | Назначение Т.С. и предъявляемые к ним требования. Сорты топлив, применяемых в ГА. Основная, пусковая и форсажная Т.С. Назначение, типы, конструкция и работа: топливных насосов; топливных фильтров; форсунок. Производительность плунжерного насоса и центробежной форсунки. Высотность Т.С. Неисправности Т.С., влияющие на БП.                                                                                      | 4         |  |
|                                                 | <b>Практическое занятие № 6</b> Изучение компоновочных схем систем топливопитания и контроля их работы на воздушных судах                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2         |  |
|                                                 | <b>Практическое занятие № 7</b> Решение задач по определению производительности масляных и топливных насосов, форсунок.                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2         |  |
| Тема 10. Пусковые системы.                      | Назначение и требования, предъявляемые к пусковым системам. Пусковые характеристики. Агрегаты, обеспечивающие запуск двигателя. Назначение, составные части и работа агрегатов пусковых систем: стартера; ЭМК пускового топлива; воспламенителя; свечи. Неисправности пусковых систем.                                                                                                                                 | 4         |  |
|                                                 | <b>Практическое занятие № 8</b> Изучение компоновочных схем пусковых систем и контроля их работы на воздушных судах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2         |  |
| Тема 11. Редукторы ТВД.                         | Назначение редукторов и предъявляемые к ним требования. Типы редукторов и их кинематические схемы. Назначение, устройство и работа измерителя крутящего момента.                                                                                                                                                                                                                                                       | 4         |  |
|                                                 | <b>Практическое занятие № 9</b> Расчет передаточного числа редуктора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2         |  |
| Тема 12. Системы автоматического регулирования. | Назначение и требования, предъявляемые к системам автоматического регулирования. Виды систем и принцип работы. Назначение и работа устройств регулирования компрессора. Назначение и работа: регулятора частоты вращения ротора; регулятора постоянства подачи топлива; автомата высотно-скоростной корректировки; автомата приемистости..                                                                             | 6         |  |
|                                                 | <b>Практическое занятие № 10</b> Изучение компоновочных схем систем управления двигателем и контроля их работы на воздушных судах.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2         |  |
| <b>Раздел 2. Основы конструкции ПД</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>14</b> |  |
| Тема 2.1. Цилиндропоршневая группа.             | Основные узлы ПД. Назначение и основные элементы ЦПГ. Назначение, условия работы и конструкция: цилиндра; поршня; поршневого пальца; поршневых колец; дефлекторов. Неисправности ЦПГ.                                                                                                                                                                                                                                  | 2         |  |
| Тема 2.2. Механизмы двигателя.                  | Назначение, условия работы и конструктивные элементы КШМ. Особенности кинематики КШМ звездообразного ПД. Конструкция ШМ, коленвала и механизма гашения крутильных колебаний. Неисправности КШМ. Назначение, кинематическая схема и конструкция деталей планетарного редуктора. Неисправности редуктора. Назначение, основные элементы, условия и схема работы МГР. Конструкция деталей МГР. Неисправности МГР. ТО МГР. | 2         |  |
|                                                 | <b>Практическое занятие № 11</b> Ознакомление с реальной конструкцией узлов поршневого двигателя                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2         |  |

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |  |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--|
| Тема 2.3. Системы смазки.                 | Назначение систем смазки ПД, сорта масел. Типы систем смазки ПД и её основные элементы. Конструкция агрегатов м/систем ПД. Циркуляция масла в двигателе. Неисправности м/системы.                                                                                                                                                                                                                                | 2          |  |
| Тема.2.4. Системы смесеобразования.       | Назначение и требования, предъявляемые к системам смесеобразования. Виды систем смесеобразования и их сравнительная характеристика. Действительный карбюратор, его системы. Краткие сведения по конструкции. Назначение, составные части и работа систем карбюратора: поплавкового механизма; систем МГ; ГДС; экономайзера; помпы приёмистости; стоп-крana; высотного автокорректора. Неисправности карбюратора. | 2          |  |
| Тема.2.5. Система зажигания.              | Назначение и требования к с/зажигания. Назначение и устройство: магнето; свечи; переключателя магнето. Неисправности системы.                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2          |  |
|                                           | <b>Практическое занятие № 12</b> Ознакомление с реальной конструкцией основных узлов ПД и его систем.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2          |  |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>6</b>   |  |
| <b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |  |
| <b>ВСЕГО</b>                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>100</b> |  |

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет «Конструкция двигателей летательных аппаратов», оснащенный в соответствии с следующими требованиями.

| №                                                     | Наименование оборудования                         | Техническое описание                                           |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>I Специализированная мебель и системы хранения</b> |                                                   |                                                                |
| <b>Основное оборудование</b>                          |                                                   |                                                                |
| 1                                                     | Рабочее место преподавателя                       | стол, стул                                                     |
| 2                                                     | Рабочие места обучающихся                         | столы и стулья по количеству обучающихся                       |
| 3                                                     | Учебная доска                                     |                                                                |
| <b>Дополнительное оборудование</b>                    |                                                   |                                                                |
|                                                       |                                                   |                                                                |
| <b>II Технические средства</b>                        |                                                   |                                                                |
| <b>Основное оборудование</b>                          |                                                   |                                                                |
| 1                                                     | Компьютер с лицензионным программным обеспечением |                                                                |
| 2                                                     | Мультимедийный проектор                           |                                                                |
| 3                                                     | Мультимедийный экран                              |                                                                |
| <b>Дополнительное оборудование</b>                    |                                                   |                                                                |
|                                                       |                                                   |                                                                |
| <b>III Демонстрационные учебно-наглядные пособия</b>  |                                                   |                                                                |
| <b>Основное оборудование</b>                          |                                                   |                                                                |
| 1                                                     | Комплект учебно-наглядных пособий                 | плакаты, стенды                                                |
| 2                                                     | Макеты узлов ГТД и двигателей                     | макеты реальных двигателей, отдельные агрегаты и узлы ГТД и ПД |
| 3                                                     | Демонстрационный мультимедийный комплекс          | презентации, учебные фильмы                                    |
| <b>Дополнительное оборудование</b>                    |                                                   |                                                                |
|                                                       |                                                   |                                                                |

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Данилейко Г.И., Капустин Л.Н., Фельдман Е.Л. Основы конструкции авиадвигателей. М.: Транспорт, 1988 г.
2. Гарькавый А.А., Чайковский А.В., Ловинский С.И. Двигатели летательных аппаратов. М.: Машиностроение, 1987 г.
3. Лозицкий Л.П. Конструкция и прочность авиационных газотурбинных двигателей. М.: Воздушный транспорт, 1992 г.
4. Иноземцев А.А., Нихамкин М.А., Сандрацкий В.Л. Газотурбинные двигатели Т. 1...5. М.: Машиностроение, 2008 г.

5. Масленников М.М., Рапопорт М.С. Авиационные поршневые двигатели, М.: Оборонгиз, 1961 г.
6. Пручкин В.А. Учебное пособие по дисциплине ОКД ЛА Раздел I,; Кирсанов, 2010 г.
7. Смоленцев М.Ю. Методическое пособие по дисциплине ОКД ЛА Раздел I, Часть II, Кирсанов, 2022г.
8. Смоленцев М.Ю. Методическое пособие по дисциплине ОКД ЛА Раздел II, Кирсанов, 2024г.

**Дополнительные источники:**

1. Ефимов В.В. Динамика и прочность авиационных конструкций. Часть 1. – М. : МГТУ ГА, 2013. Электронная библиотечная система МГТУ ГА.
2. Ефимов В.В. Динамика и прочность авиационных конструкций. Часть 2. – М. : МГТУ ГА, 2013. Электронная библиотечная система МГТУ ГА.
3. Ефимов В.В., Чирнигин К.О. Конструкция и прочность самолета: учебное пособие. – М. : МГТУ ГА, 2016. Электронная библиотечная система МГТУ ГА.
4. Клёмина Л.Г., Петров Ю.В. Системы самолетов, вертолетов и двигателей. Часть 5. Системы автоматического регулирования давления в гермокабинах транспортных самолетов. Учебное пособие. – М. : МГТУ ГА, 2014. Электронная библиотечная система МГТУ ГА.
5. Машошин О.Ф., Котовский В.Н. Техническая термодинамика и теплопередача. – М. : МГТУ ГА, 2016. Электронная библиотечная система МГТУ ГА.
6. Обуховский, А. Д. Теория авиационных двигателей : учебное пособие / А. Д. Обуховский, Ю. В. Телкова. - 2-е изд. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 138 с. - ISBN 978-5-7782-4232-6.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения занятий, практических занятий, лабораторных и контрольных работ, а также по результатам выполнения обучающимися домашних заданий.

| Результаты обучения<br>(освоенные умения, усвоенные знания)                                                                                       | Формы и методы контроля и оценки<br>результатов обучения     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <i>1</i>                                                                                                                                          | <i>2</i>                                                     |
| <b>Умения:</b>                                                                                                                                    |                                                              |
| рассчитывать нагрузки, действующие на двигатель летательного аппарата;                                                                            | Домашние задания, практические занятия, лабораторные работы. |
| рассчитывать производительность топливных и масляных насосов.                                                                                     | Практические занятия.                                        |
| <b>Знания:</b>                                                                                                                                    |                                                              |
| общие сведения о конструкции и характеристиках двигателей летательных аппаратов;                                                                  | Домашние задания, практические занятия.                      |
| конструкция, исполнение и компоновка основных узлов двигателей летательных аппаратов;                                                             | Домашние задания, практические занятия.                      |
| функциональные системы двигателей летательных аппаратов: управления, смазки, топливные, запуска и другие, их разновидности, сравнительный анализ. | Домашние задания, практические занятия.                      |
| принципы работы, колебания частей летательного аппарата.                                                                                          | Домашние задания, практические занятия, лабораторные работы. |

Заместитель директора Кирсановского АТК-  
филиала МГТУ ГА по учебно-методической работе



/Н. Н. Карнаущенко/

Зав. отделением



/ А. В. Малинин /

Преподаватель Кирсановского АТК-  
филиала МГТУ ГА



/ М. Ю. Смоленцев /

Программа обсуждена и одобрена методическим  
совещанием цикловой комиссии Т, К и ТОДЛА

Протокол № 12 от « 10 » июня 2025 г.

Председатель цикловой комиссии Т, К и ТОДЛА

Кирсановского АТК – филиала МГТУ ГА  О. А. Светлаков