

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНТРАНС РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
**ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)**



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Конструкция авиационных двигателей**

Направление подготовки:  
**25.03.03 Аэронавигация**

Направленность программы (профиль):  
**Летная эксплуатация гражданских воздушных судов**

Квалификация выпускника:  
**бакалавр**

Форма обучения:  
**очная**

Санкт-Петербург  
2017

## **1 Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Конструкция авиационных двигателей» являются: формирование знаний, умений, навыков для формирования способности формулирования профессиональных задач и нахождения путей их решения, формирование навыков применения профессиональных знаний для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности в области летной эксплуатации гражданских воздушных судов в объеме, необходимом для подготовки специалистов по направлению подготовки «Аэронавигация».

Задачами освоения дисциплины являются:

овладение знаниями конструкции различных видов АД и тех обслуживание АД.

обучение и отработка навыков студентов по техническому обслуживанию конкретных авиационных двигателей, используемых на различных видах ВС.

формирование у студентов прочной теоретической базы, позволяющей авиационному специалисту принимать правильные и грамотные решения по диагностике и технической обслуживанию авиационных силовых установок при условии обеспечения летной годности воздушных судов и безопасности полетов.

формирование способности формулирования профессиональных задач и нахождения путей их решения.

формирование навыков применения профессиональных знаний для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологическому и сервисному виду профессиональной деятельности.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Конструкция авиационных двигателей» представляет собой дисциплину, относящуюся к вариативной части Профессионального цикла.

Дисциплина «Конструкция авиационных двигателей» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Конструкция воздушных судов», «Электрооборудование однодвигательного учебного самолета тип 1», «Электрооборудование однодвигательного учебного самолета тип 2», «Термодинамика и теория авиационных двигателей».

Дисциплина является обеспечивающей для дисциплин: «Конструкция и летная эксплуатация двух двигательного учебного самолета тип 1», «Конструкция и летная эксплуатация двух двигательного учебного самолета тип 2», «Конструкция и летная эксплуатация силовой установки двух двигательного учебного самолета тип 1», «Конструкция и летная эксплуатация силовой установки двух двигательного учебного самолета тип 2»,

«Электрооборудование двух двигательного учебного самолета тип 1»,  
 «Электрооборудование двух двигательного учебного самолета тип 2».

Дисциплина изучается в 4 семестре.

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способностью формулировать профессиональные задачи и находить пути их решения (ПК-16)	<p>Знать:                      как обладать способностью формулировать профессиональные задачи и находить пути их решения.</p> <p>Уметь:                      применять знания в способности формулировать профессиональные задачи и находить пути их решения.</p> <p>Владеть:                      навыками формулирования профессиональных задач и находить пути их решения.</p>
Готовностью применять профессиональные знания для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности (ПК-18)	<p>Знать:                      как применять профессиональные знания для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь:                      применять профессиональные знания для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть:                      навыками применения профессиональных знаний для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности.</p>

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной нагрузки

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестры
		4
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа	36,5	36,5
лекции	12	12
практические занятия	24	24
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовой проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа студента	27	27
Промежуточная аттестация	9	9
контактная работа	0,5	0,5
самостоятельная работа по подготовке к экзамену	8,5 Зачет с оценкой	8,5 Зачет с оценкой

#### 5 Содержание дисциплины

##### 5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-16	ПК-18		
Тема 1. Конструкция и техническое обслуживание систем двигателя	21	+	+	ВК, Л, ПЗ, СРС, ИТ	У, Д
Тема 2. Конструкция и техническое обслуживание систем двигателей	21	+	+	Л, ПЗ, СРС, ИТ	У, Д
Тема 3. Особенности конструкции и технического обслуживания авиационных двигателей	21	+	+	Л, ПЗ, СРС, ИТ	У, Д
Итого за 4 семестр	63				
Промежуточная аттестация	9				
Итого по дисциплине:	72				

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ИТ – ИТ-методы, ВК – входной контроль, У – устный опрос, Д – доклад.

## 5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	Всего часов
Тема 1. Конструкция и техническое обслуживание систем двигателя	4	8	-	-	9	21
Тема 2. Конструкция и техническое обслуживание систем двигателей	4	8	-	-	9	21
Тема 3. Особенности конструкции и технического обслуживания авиационных двигателей	4	8	-	-	9	21
Итого за 4 семестр	12	24	-	-	27	63
Промежуточная аттестация						9
Итого по дисциплине						72

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента.

## 5.3 Содержание дисциплины

### Тема 1. Конструкция и техническое обслуживание двигателей

Компоновочная схема двигателя и ее особенности. Конструктивные особенности двигателей.

Компрессор. Назначение, основные элементы и технические данные компрессора. Характерные неисправности и регламентные работы, выполняемые при ТО компрессора. Камера сгорания. Турбины. Назначение, основные элементы и технические данные турбины компрессора и свободной турбины. Анализ характерных неисправностей турбин двигателя. Работы, выполняемые при техническом обслуживании.

Выходное устройство и приводы двигателя. Характерные неисправности и работы при техническом обслуживании (ТО) выходного устройства. Характерные отказы и работы при ТО главного привода. Характерные неисправности и работы при ТО центрального привода и коробки приводов.

### Тема 2. Конструкция и техническое обслуживание систем двигателя

Основные конструктивные узлы двигателя. Принцип работы. Эксплуатационные ограничения. Типовые отказы.

Маслосистема и система суфлирования. Топливная система и система автоматического регулирования. Система запуска. Противообледенительная система. Система привода постоянных оборотов. Реверсивное устройство.

Назначение ВСУ и общие сведения. Маслосистема ВСУ. Топливная система и система регулирования ВСУ. Система запуска ВСУ. Эксплуатационные ограничения. Типовые отказы.

Подготовка двигателя к запуску. Запуск от ВСУ. Запуск от работающего двигателя. Техническое обслуживание систем двигателя.

### **Тема 3. Особенности конструкции и технического обслуживания авиационных двигателей**

Типовые конструктивно-компоновочные и силовые схемы авиационных ГТД различных типов: ТРД, ТРДД, ТВД, ТВВД, ТВад. Принцип модульности конструкции двигателей. Особенности организации ТО двигателей модульной конструкции. Особенности систем диагностирования отечественных и зарубежных АД.

Анализ характерных неисправностей камеры сгорания. Работы, выполняемые при техническом обслуживании. Обслуживание и регулировки системы контроля параметров двигателя.

Запуск двигателя в условиях низких температур наружного воздуха.

#### **5.4 Практические занятия**

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
1	Конструкция и техническое обслуживание двигателей	8
2	Конструкция и техническое обслуживание систем двигателя	8
3	Особенности конструкции и технического обслуживания авиационных двигателей	8
Итого по дисциплине:		24

## 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом по дисциплине не предусмотрен.

## 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1	1. Изучение теоретического материала по теме: Конструкция и техническое обслуживание двигателей [1-5] 2. Подготовка к устному опросу (У) 3. Подготовка к докладу (Д)	9
2	1. Изучение теоретического материала по теме: Конструкция и техническое обслуживание систем двигателя [1-5] 2. Подготовка к устному опросу (У) 3. Подготовка к докладу (Д)	9
3	1. Изучение теоретического материала по теме: Особенности конструкции и технического обслуживания авиационных двигателей [1-5] 2. Подготовка к устному опросу (У) 3. Подготовка к докладу (Д)	9
Итого по дисциплине:		27

## 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 **Конструкция авиационных двигателей**, М.: ОБОРОНГИЗ: Книга Л.И. 1962. – 443с. ISBN- нет, [http://www.www4.com/read\\_book/konstrukciya\\_aviacionnyh\\_dvigatlej\\_2467882.pdf](http://www.www4.com/read_book/konstrukciya_aviacionnyh_dvigatlej_2467882.pdf)

2 Макаров, Н. В. **Конструкция и эксплуатация авиационных двигателей, воздушных судов и авиационные материалы: Методические указания к выполнению I части курсового проекта «Авиационные двигатели»**. – Л.: ОЛАГА, 1990. – 23 с. – ISBN отсутствует. Количество экземпляров 627.

3 Трянов, А.Е. **Особенности конструкции узлов и систем авиационных двигателей и энергетических установок** [Текст]: учебное пособие. – Самара: Самарский гос.аэрокосм. ун-т, 2011. - 202 с. ISBN 978-5-7883-0804-3. Режим доступа:

[https://ssau.ru/files/education/uch\\_posob/%D0%9E%D1%81%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8-%D0%A2%D1%80%D1%8F%D0%BD%D0%BE%D0%B2%20%D0%90%D0%95.pdf](https://ssau.ru/files/education/uch_posob/%D0%9E%D1%81%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8-%D0%A2%D1%80%D1%8F%D0%BD%D0%BE%D0%B2%20%D0%90%D0%95.pdf) свободный, (дата обращения 10.02.2017).

б) дополнительная литература:

4 Смирнов, Н.Н. **Техническая эксплуатация летательных аппаратов/** Владимирова Н.И., Черненко Ж.С., и др. – Москва: Транспорт, 1990 - 423с.ISBN 5-277-00990-6. Количество экземпляров 39.

5 **DOC 9760 Руководство по летной годности /**Утверждено Генеральным секретарем и опубликовано с его санкции. Международная организация гражданской авиации, Издание третье — 2014. ISBN 978-92-9249-986-0 [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://aviadocs.com/icaodocs/Docs/9760\\_cons\\_ru.pdf](http://aviadocs.com/icaodocs/Docs/9760_cons_ru.pdf), свободный (дата обращения:10.12.2017).

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

б **КонсультантПлюс.** Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения 10.02.2017).

7 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения 10.02.2017).

8 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения 10.02.2017).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

9 Российское образование. Федеральные порталы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.edu.ru](http://www.edu.ru) и [www.fepo.ru](http://www.fepo.ru) – свободный (дата обращения 16.01.2018).

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Университет располагает материально-технической базой для обеспечения проведения занятий, в том числе промежуточной аттестации по данной дисциплине, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.



Для обеспечения учебного процесса в аудиториях лабораторного корпуса №360, 364, 367 и в аудиториях учебно-экспериментального корпуса имеются мультимедийные комплексы (ноутбук, проектор, мобильный экран), плакаты, чертежи разрезом двигателей АИ-25, Д-30, Д-36, ТВ2-117, ТВ3-117, ТВ7-117, ПС-90А, CFM56-5В; SaM-146 и натурные макеты авиационных газотурбинных двигателей АИ-25, НК8-2У, Д-36, ТВ2-117, ТВ3-117.

Аудитории кафедры № 24 СПбГУ ГА, оборудованы для проведения практических работ средствами оргтехники с выходом в Интернет.

Материалы *INTERNET*, мультимедийные курсы, оформленные с помощью *Microsoft Power Point*, используются при проведении лекционных и практических занятий. Ауд.360, 364, 367 имеют мультимедиа проекторы *PLC-XU58*.

Экспериментальный стенд на базе авиационных двигателей АИ-25 и АИ-9 – расположен в корпусе на МИСе (СПб, ул. Пилотов, 44).

Лекции и практические задания в электронном и печатном виде по каждому предмету, а также сопутствующие дополнительные материалы, необходимые для подготовки проведения учебных занятий находятся на кафедре 24 «Авиационной техники и диагностики».

## **8 Образовательные и информационные технологии**

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, на основе современных информационных и образовательных технологий, что, в сочетании с внеаудиторной работой, приводит к формированию и развитию профессиональных компетенций обучающихся. Это позволяет учитывать как исходный уровень знаний студентов, так и существующие методические, организационные и технические возможности обучения.

В процессе преподавания дисциплины «Конструкция авиационных двигателей» используются классические формы: лекции, практические занятия (доклады, устные опросы), самостоятельная работа студента.

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии.

Входной контроль предназначен для выявления уровня усвоения компетенций обучающимся, необходимых перед изучением дисциплины.

Традиционная лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для изучения конструкции и технической эксплуатации систем воздушных судов и авиационных двигателей. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного

материала, с использованием IT- технологий, которое сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, созданных в среде PowerPoint, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести знания в конструкции систем воздушных судов и авиационных двигателей. Практическое занятие предназначено для более глубокого освоения и анализа тем, изучаемых в рамках данной дисциплины.

Практические задания выполняются в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции, отработки навыков использования пройденного материала. Выполнение практического задания предполагает исследование актуальных проблем в сфере технической эксплуатации и обслуживания систем воздушных судов и авиационных двигателей. Для этого используются IT-методы. Учебные мультимедийные материалы с использованием MS Office (Power Point), содержащие гиперссылки, необходимые для перехода к показам слайдов, презентаций, текстам, фигурам, таблицам, графикам и рисункам в презентации, документам Microsoft Office Word, листам Microsoft Office Excel, локальным или Интернет-ресурсам. Рассматриваемые в рамках практического занятия доклады имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций в рамках подготовки бакалавра по профилю «Летная эксплуатация гражданских воздушных судов».

Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины «Конструкция авиационных двигателей». Это позволяет сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков по методике и IT-технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения; активизировать на практических занятиях деятельность студентов путем работы по выполнению заданий с использованием MS Office.

Самостоятельная работа студента (обучающегося) является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа с IT-технологиями, справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях.

IT-методы используются при проведении всех видов занятий Учебные мультимедийные материалы с использованием MS Office (Power Point), содержащие гиперссылки, необходимые для перехода к произвольным показам,

указанным слайдам в презентации, к различным текстам, фигурам, таблицам, графикам и рисункам в презентации, документам *Microsoft Office Word*, листам *Microsoft Office Excel*, локальным или Интернет-ресурсам, а также к сообщениям электронной почты. Это позволяет сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков по методике и технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения, обеспечить продуктивный и творческий уровень деятельности при выполнении заданий.

В процессе реализации образовательной программы при осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

1) презентационные материалы (слайды по отдельным темам лекционных и практических занятий);

2) доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС) «ЮРАЙТ» <https://biblio-online.ru>;

3) доступ в электронную информационно-образовательной среду университета.

## **9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета с оценкой.

Устный опрос осуществляется для оценки уровня остаточных знаний путём проведения устного или письменного опроса.

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает устные опросы и доклад по темам дисциплины. Устный опрос проводится на практических занятиях в течение не более 10 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся. Контроль выполнения задания, выдаваемого на самостоятельную работу, преследует собой цель своевременного выявления плохо усвоенного материала дисциплины для последующей корректировки или организации обязательной консультации. Проверка выданного задания производится не реже чем один раз в две недели.

Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, являющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Доклад выполняется в письменном виде и проводится на практических занятиях в течение не более 30 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Для проведения текущего контроля успеваемости и аттестации по итогам освоения дисциплины «Конструкция авиационных двигателей» предусмотрено:

- устный ответ на зачете с оценкой по билетам на теоретические и практические вопросы из перечня. Основными документами, регламентирующими порядок организации зачета с оценкой является: «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов СПбГУГА ...».

Аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета с оценкой в 4 семестре. Зачет с оценкой позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Зачет предполагает ответ на теоретические вопросы из перечня вопросов, вынесенных на зачет с оценкой. К моменту сдачи зачета должны быть благополучно пройдены предыдущие формы контроля. Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям ОПОП ВПО «Летная эксплуатация гражданских воздушных судов» (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация) создан фонд оценочных средств, включающий типовые задания, контрольные работы, тесты, практические задания, практикумы, и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

Фонд оценочных средств является полным и адекватным отражением требований ФГОС ВПО по данному направлению подготовки бакалавра, соответствует целям и задачам ОПОП ВПО по профилю «Летная эксплуатация гражданских воздушных судов» и ее учебному плану. Он призван обеспечивать оценку качества общекультурных и профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником в соответствии с этими требованиями.

### **9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов**

Балльно-рейтинговая система текущего контроля успеваемости и знаний студентов не применяется.

## 9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

### Этапы формирования компетенций

Название и содержание этапа	Код(ы) формируемых на этапе компетенций
Этап 1. Формирование базы знаний: лекции; практические занятия по темам теоретического содержания; самостоятельная работа обучающихся по вопросам тем теоретического содержания.	ПК-16, ПК-18
Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний: работа с текстом лекции, работа с учебниками, учебными пособиями и проч. из перечня основной и дополнительной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», баз данных, информационно-справочных и поисковых систем и т.п.; самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям, устным опросам, тестированию и выступлениям, решению задач и т.д.	ПК-16, ПК-18
Этап 3. Проверка усвоения материала: проверка подготовки материалов к практическим занятиям; проведение устных опросов, тестирования; выполнение учебных заданий, в т. ч. заслушивание докладов по темам практических занятий, решение задач.	ПК-16, ПК-18

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы) представлены отдельным документом: «Траектории (этапы) формирования компетенций».

### Уровни приобретенных компетенций

В части «Уровни приобретенных компетенций» дается описание признаков трех уровней приобретенных компетенций: порогового, достаточного и высокого. Основное назначение уровней компетенций –

выстраивание на их основе этапности обучения путем постепенного повышения сложности задач, которые способны самостоятельно решать обучающиеся Университета при освоении ОПОП ВПО по направлению подготовки.

*Пороговый уровень* является обязательным уровнем по отношению ко всем обучающимся к моменту завершения ими обучения по ОПОП ВПО. Пороговый уровень предполагает отражение тех ожидаемых результатов, которые имеют минимальный и достаточный набор знаний, умений и навыков для решения типовых профессиональных задач в соответствии с уровнем квалификации.

*Достаточный уровень* превосходит пороговый уровень по одному или нескольким существенным признакам. Достаточный уровень предполагает способность выпускника Университета самостоятельно использовать потенциал интегрированных знаний, умений и навыков для решения профессиональных задач повышенной сложности с учетом существующих условий.

*Высокий уровень* превосходит пороговый уровень по всем существенным признакам, предполагает максимально возможную выраженность компетенций. Высокий уровень предполагает способность выпускника творчески решать любые профессиональные задачи, определенные в рамках формируемой деятельности, самостоятельно осуществлять поиск новых подходов для решения профессиональных задач, комбинировать и преобразовывать ранее известные способы решения профессиональных задач применительно к существующим условиям.

Для оценки формирования компетенций на каждом из этапов и уровней сформированности компетенций применяются показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций.

#### Характеристика уровней сформированности компетенций

Наименование уровня	Сформированности компетенций, характерные признаки уровня	Оценка («неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»)
–	Компетенция не сформирована	«неудовлетворительно»

Наименование уровня	Сформированности компетенций, характерные признаки уровня	Оценка («неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»)
<p>Пороговый уровень</p> <p>Компетенция сформирована на пороговом уровне</p>	<p>Пороговый уровень предусматривает обязательное прохождение обучающимся Этапа 1. Формирование базы знаний.</p> <p>Пороговый уровень предполагает отражение тех ожидаемых результатов, которые имеют минимальный и достаточный набор знаний, умений и навыков для организации, выполнения, обеспечения и обслуживания воздушных перевозок и авиационных работ, а также для решения типовых профессиональных задач в соответствии с уровнем квалификации.</p>	<p>«удовлетворительно»</p>
<p>Достаточный уровень</p>	<p>Компетенция сформирована на достаточном уровне</p> <p>Достаточный уровень предусматривает обязательное прохождение обучающимся Этапа 1. Формирование базы знаний и Этапа 2. Формирование навыков практического использования знаний.</p> <p>Достаточный уровень предполагает способность выпускника Университета самостоятельно использовать потенциал интегрированных знаний, умений и навыков для организации, выполнения, обеспечения и обслуживания воздушных перевозок и авиационных работ, а также для решения профессиональных задач повышенной сложности с учетом существующих условий.</p>	<p>«хорошо»</p>

Наименование уровня	Сформированности компетенций, характерные признаки уровня	Оценка («неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»)
Высокий уровень	<p>Компетенция сформирована на высоком уровне</p> <p>Высокий уровень предусматривает обязательное прохождение обучающимся Этапа 1. Формирование базы знаний, Этапа 2. Формирование навыков практического использования знаний и Этапа 3. Проверка усвоения материала.</p> <p>Высокий уровень предполагает способность выпускника творчески решать любые профессиональные задачи, определенные в рамках формируемой деятельности, самостоятельно осуществлять поиск новых подходов для организации, выполнении, обеспечении и обслуживании воздушных перевозок и авиационных работ, а также для решения профессиональных задач, комбинировать и преобразовывать ранее известные способы решения профессиональных задач применительно к существующим условиям.</p>	«отлично»

**Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

*Устный опрос по вопросам входного контроля*

Устный опрос по вопросам входного контроля осуществляется по вопросам дисциплин, на которых базируется читаемая дисциплина, и которые не выходят за пределы изученного материала по этим дисциплинам в соответствии с рабочими программами дисциплин.

*Устный опрос*



Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала по изученному материалу тем дисциплины. Устный опрос проводится, как правило, в течение 5–10 минут. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

При оценке опросов анализу подлежит точность формулировок, определений терминов и понятий, связность изложения материала, обоснованность суждений, опора на учебную литературу, источники нормативно-правового, статистического, фактологического и т.д. плана.

Также анализируется понимание обучающимся конкретной ситуации, правильность применения практических методов и приемов, способность обоснования выбранной точки зрения, глубина проработки практического материала.

#### *Учебное задание*

*Учебное задание* – вид задания, в том числе для самостоятельного выполнения обучающимися, в котором содержится требование выполнить какие-либо теоретические или практические учебные действия. Учебные задания предполагают активизацию знаний, умений и действий, либо – актуализацию ранее усвоенного материала. Учебным заданием может быть: типовое задание, контрольная работа, тест, доклад и т.п.

Самостоятельная работа также подразумевает выполнение учебных заданий. Все задания, выносимые на самостоятельную работу, выполняются обучающимся либо в конспекте, либо на отдельных листах формата А4 (по указанию преподавателя). Контроль выполнения заданий, выносимых на самостоятельную работу, осуществляет преподаватель. Учебные задания, выполненные в виде докладов, могут быть представлены в печатной или рукописной форме, также обучающемуся необходимо сделать устный доклад (сообщение) продолжительностью 7–10 минут.

*Типовое задание* – вид учебного задания, связанного с усвоением (открытием, преобразованием и применением) учебной информации по материалам дисциплины и с планируемыми результатами обучения по дисциплине.

*Контрольная работа* – вид учебного задания, в том числе в виде теста, проводимого для текущего контроля успеваемости обучающихся с целью проверки усвоения знаний, навыков, умений по отдельным вопросам, темам, разделам или по дисциплине в целом.

*Тестирование* – вид учебного задания, которое предполагает проверку усвоения программного материала обучающимися с использованием тестов – системы стандартизированных заданий, позволяющих унифицировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся.

Тестирование проводится, как правило, в течение 10 минут (при необходимости и более) по темам в соответствии с данной программой и предназначено для проверки обучающихся на предмет освоения изученного материала.

По итогам освоения дисциплины «Конструкция и техническое обслуживание авиационных двигателей» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета с оценкой и предполагает устный ответ студента по билетам на теоретические и практические вопросы из перечня. К зачету допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы. Зачет с оценкой принимается преподавателем, ведущим занятия в данной группе по данной дисциплине, а также лектором данного потока, в помощь, решением заведующего кафедрой, могут назначаться преподаватели, ведущие занятия по данной дисциплине.

Зачет с оценкой является заключительным этапом изучения дисциплины «Конструкция и техническое обслуживание авиационных двигателей» и имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний, умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме требований образовательной программы на промежуточном этапе формирования компетенций ПК-16, ПК-18.

Во время подготовки студенты могут пользоваться материальным обеспечением зачета с оценкой, перечень которого утверждается заведующим кафедрой.

Зачет с оценкой проводится в объеме материала рабочей программы дисциплины, изученного студентами в 8 семестре, по билетам в устной форме в специально подготовленных учебных классах. Перечень вопросов, выносимых на зачет с оценкой, обсуждаются на заседании кафедры и утверждаются заведующим кафедрой. Предварительное ознакомление студентов с билетами запрещается. Экзаменационные билеты содержат два вопроса по теоретической части дисциплины и один практический вопрос.

В ходе подготовки к зачету с оценкой проводить консультации, побуждающие студентов к активной самостоятельной работе. На консультациях высказываются четко сформулированные требования, которые будут предъявляться на зачете с оценкой.

За 10 минут до начала зачета с оценкой староста представляет группу экзаменатору. Экзаменатор кратко напоминает студентам порядок проведения зачета, требования к объему и методике изложения материала по вопросам билетов и т.д. После чего часть студентов вызываются для сдачи зачета, остальные студенты располагаются в другой аудитории.

Вызванный студент - после доклада о прибытии для сдачи зачета, представляет экзаменатору свою зачетную книжку, берет билет, получает чистые листы для записей и после разрешения садится за рабочий стол для подготовки. На подготовку к ответу студенту предоставляется до 30 минут. Общее время подготовки и ответа не должно превышать одного часа. В

учебном классе, где принимается зачет, могут одновременно находиться студенты из расчета не более четырех на одного экзаменатора.

По готовности к ответу или по вызову экзаменатора студент отвечает на вопросы билета у доски. После ответа студента экзаменатор имеет право задать ему дополнительные вопросы в объеме учебной программы.

В итоге проведенного зачета студенту выставляется оценка. Экзаменатор несет личную ответственность за правильность выставленной оценки и оформления экзаменационной ведомости и зачетной книжки.

### **9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине**

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

### **9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам**

1. Компоновочная схема двигателя и ее особенности.
2. Режимы работы и ресурс двигателя.
3. Дроссельная, высотная и температурная характеристика двигателя.
4. Управление двигателем и контроль за его работой.
5. Крепление двигателя.
6. Конструктивные особенности двигателей.
7. Назначение, основные элементы и технические данные компрессора.
8. Конструктивное выполнение ротора и статора компрессора.
9. Характерные неисправности и регламентные работы, выполняемые при ТО компрессора.
10. Назначение и общая характеристика камеры сгорания.
11. Конструктивные особенности выполнения корпуса камеры сгорания, наружного и внутреннего корпусов диффузора и жаровой трубы.
12. Крепление жаровой трубы в корпусе.
13. Анализ характерных неисправностей камеры сгорания.
14. Работы, выполняемые при техническом обслуживании.
15. Назначение, основные элементы и технические данные турбины компрессора и свободной турбины.
16. Конструктивные особенности выполнения статора и ротора турбин двигателя.
17. Охлаждение турбин.
18. Анализ характерных неисправностей турбин двигателя.
19. Назначение, конструкция и охлаждение выходного устройства.
20. Характерные неисправности и работы при техническом обслуживании (ТО) выходного устройства.
21. Назначение и конструктивные особенности выполнения центрального привода.

22. Устройство и назначение коробки приводов, и расположение на ней штуцеров и агрегатов двигателя.
23. Характерные неисправности и работы при ТО центрального привода и коробки приводов.
24. Назначение, технические данные, принципиальная схема и основные агрегаты масляной системы.
25. Характеристика применяемых синтетических масел.
26. Схема циркуляции масла в системе.
27. Назначение, устройство и работа нижнего и верхнего маслоагрегатов.
28. Назначение и принципиальная схема системы суфлирования.
29. Принцип регулирования давления в масляных и воздушных полостях.
30. Анализ характерных неисправностей масляной системы.
31. Регламентные работы по маслосистеме.
32. Назначение и составные части топливной системы двигателя.
33. Пусковая топливная система двигателя: назначение, принципиальная схема, управление и работа клапанов пускового топлива.
34. Дренажная система: назначение, принципиальная схема, устройство и работа блока дренажных клапанов.
35. Работы, выполняемые при техническом обслуживании данных систем.
36. Назначение, основные функции и структурная схема гидравлической системы.
37. Устройство и работа клапана противообледенительной системы.
38. Анализ характерных неисправностей гидравлической системы.
39. Работы, выполняемые при техническом обслуживании.
40. Назначение, общая характеристика и основные части системы запуска.
41. Управление, работа и контроль системы запуска.
42. Анализ характерных неисправностей системы запуска.
43. Работы, выполняемые при техническом обслуживании.
44. Назначение, общая характеристика и принципиальная схема противообледенительной системы двигателя.
45. Работа и проверка противообледенительной системы.
46. Вибросистема двигателя: назначение, расположение датчиков, работа и проверка работоспособности.
47. Анализ характерных неисправностей и работы, выполняемые при техническом обслуживании по противообледенительной системе и вибросистеме.
48. Особенности работы с программой, история программного обучения, аналогичные учебные интерактивные курсы.
49. Расположение и назначение наружных элементов двигателя. Операции, выполняемые перед полетом. Запуск двигателя № 2. Запуск двигателя № 1.
50. Ручной запуск (ManualStart)
51. Эксплуатация в ситуации, когда значение степени повышения давления в двигателе (EPR) потеряно. Эксплуатация при засорении масляного фильтра. Эксплуатация при засорении топливного фильтра.

52. Эксплуатация в случае ненормального запуска двигателя № 2. Эксплуатация при низком давлении масла в двигателе № 1. Эксплуатация при низкой температуре в двигателе № 1. Эксплуатация в случае других отказов.

53. Эксплуатация при превышении температуры EGT. Эксплуатация при нарушении индикации параметров системой ECAM.

54. Основные сведения. Расположение. Страница APU на дисплее ECAM. Панель управления.

55. Внешний осмотр. Запуск и останов ВСУ. Эксплуатационные ограничения. Автоматическое выключение. Выключение ВСУ в случаях возникновения опасных ситуаций.

Вопросы входного контроля по дисциплинам, указанным в разделе 2 данной РПД, соотносятся с вопросами промежуточной аттестации в РПД по этим дисциплинам (раздел 9.6).

## **9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### **Шкалы оценивания**

#### *Устный опрос*

*(в том числе по вопросам входного контроля)*

«Отлично»: обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленный вопрос.

«Хорошо»: обучающийся дает ответ на поставленный вопрос по существу и правильно отвечает на уточняющие вопросы.

«Удовлетворительно»: обучающийся не сразу дал верный ответ, но смог дать его правильно при помощи ответов на наводящие вопросы.

«Неудовлетворительно»: обучающийся отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.

#### *Тестирование*

«Отлично»: правильные ответы даны на не менее чем 85 % вопросов.

«Хорошо»: правильные ответы даны на не менее чем 75 % вопросов.

«Удовлетворительно»: правильные ответы даны на не менее чем 60% вопроса(а).

«Неудовлетворительно»: правильные ответы даны на 59% вопросов и менее.

#### *Учебное задание*

Оценка «отлично» ставится в том случае, если:

задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями;

при ответе обучающийся демонстрирует знание программного материала;

ответ обучающегося аргументирован.

Оценка «хорошо» ставится в том случае, если:

задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями;

при ответе обучающийся демонстрирует знание программного материала;

ответ обучающегося аргументирован;

если в задании и (или) ответах имеются ошибки, то они незначительны.

Оценка «удовлетворительно» ставится в том случае, если:

задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями;

при ответе обучающийся в недостаточной степени демонстрирует знание программного материала;

ответ обучающегося в недостаточной степени аргументирован;

если в задании и (или) ответах имеются несущественные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится в том случае, если:

обучающийся не выполнил задания, или результат выполнения задания не соответствует поставленным требованиям;

обучающийся демонстрирует незнание программного материала;

обучающийся не может аргументировать свой ответ;

в заданиях и (или) ответах имеются существенные ошибки.

#### *Доклад*

Доклад, соответствующий требованиям, оценивается на «отлично».

Доклад, соответствующий требованиям не полностью, может быть оценен на «хорошо» или на «удовлетворительно».

Доклад, не соответствующий требованиям, оценивается на «неудовлетворительно».

Основаниями для выставления оценки «отлично» являются:

грамотное, связное и непротиворечивое изложение сути вопроса;

актуальность используемых в докладе сведений;

высокое качество изложения материала докладчиком;

способность обучающегося сделать обоснованные выводы или рекомендации;

уверенные ответы на заданные в ходе обсуждения вопросы;

отсутствие у преподавателя обоснованных сомнений в самостоятельности выполнения задания обучающимся.

Основаниями для выставления оценки «хорошо» являются:

грамотное, связное и непротиворечивое изложение сути вопроса;

актуальность используемых в докладе сведений;

удовлетворительное качество изложения материала докладчиком;

способность обучающегося сделать обоснованные выводы или рекомендации;

уверенные ответы на большую часть заданных в ходе обсуждения вопросов;

отсутствие у преподавателя обоснованных сомнений в самостоятельности выполнения задания обучающимся.

Основаниями для выставления оценки «удовлетворительно» являются: отсутствие грамотного, связного и непротиворечивого изложения сути вопроса;

использование в докладе устаревших сведений.

Основаниями для выставления оценки «неудовлетворительно» являются: неудовлетворительное качество изложения материала докладчиком; неспособность обучающегося сделать обоснованные выводы или рекомендации;

неспособность ответить на большую часть заданных в ходе обсуждения вопросов;

обоснованные сомнения в самостоятельности выполнения задания обучающимся.

За активное участие в обсуждении докладов и вопросов обучающиеся могут быть поощрены дополнительным баллом.

#### *Решение типовых задач*

Оценивается на «отлично», если обучающийся самостоятельно правильно решает задачу.

Оценивается на «хорошо» или «удовлетворительно», если обучающийся не способен полностью самостоятельно решить задачу, но может решить ее при помощи преподавателя или других обучающихся.

Оценивается на «неудовлетворительно», если обучающийся отказывается от выполнения задачи, или не способен ее решить самостоятельно, а также с помощью преподавателя (в случае неподготовленности по изученным темам, имеющим отношение к решению данной задачи).

## **9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **9.6.1 Примерный перечень контрольных вопросов и задания для проведения текущего контроля успеваемости по лекционным темам**

1. Компоновочная схема двигателя и ее особенности.
2. Режимы работы и ресурс двигателя.
3. Дроссельная, высотная и температурная характеристика двигателя.
4. Управление двигателем и контроль за его работой.
5. Крепление двигателя.
6. Конструктивные особенности двигателей.
7. Назначение, основные элементы и технические данные компрессора.
8. Конструктивное выполнение ротора и статора компрессора.
9. Характерные неисправности и регламентные работы, выполняемые при ТО компрессора.

10. Назначение и общая характеристика камеры сгорания.
11. Конструктивные особенности выполнения корпуса камеры сгорания, наружного и внутреннего корпусов диффузора и жаровой трубы.
12. Крепление жаровой трубы в корпусе.
13. Анализ характерных неисправностей камеры сгорания.
14. Работы, выполняемые при техническом обслуживании.
15. Назначение, основные элементы и технические данные турбины компрессора и свободной турбины.
16. Конструктивные особенности выполнения статора и ротора турбин двигателя.
17. Охлаждение турбин.
18. Анализ характерных неисправностей турбин двигателя.
19. Назначение, конструкция и охлаждение выходного устройства.
20. Характерные неисправности и работы при техническом обслуживании (ТО) выходного устройства.
21. Назначение и конструктивные особенности выполнения центрального привода.
22. Устройство и назначение коробки приводов, и расположение на ней штуцеров и агрегатов двигателя.
23. Характерные неисправности и работы при ТО центрального привода и коробки приводов.
24. Назначение, технические данные, принципиальная схема и основные агрегаты масляной системы.
25. Характеристика применяемых синтетических масел.
26. Схема циркуляции масла в системе.
27. Назначение, устройство и работа нижнего и верхнего маслоагрегатов.
28. Назначение и принципиальная схема системы суфлирования.
29. Принцип регулирования давления в масляных и воздушных полостях.
30. Анализ характерных неисправностей масляной системы.
31. Регламентные работы по маслосистеме.
32. Назначение и составные части топливной системы двигателя.
33. Пусковая топливная система двигателя: назначение, принципиальная схема, управление и работа клапанов пускового топлива.
34. Дренажная система: назначение, принципиальная схема, устройство и работа блока дренажных клапанов.
35. Работы, выполняемые при техническом обслуживании данных систем.
36. Назначение, основные функции и структурная схема гидравлической системы.
37. Устройство и работа клапана противообледенительной системы.
38. Анализ характерных неисправностей гидравлической системы.
39. Работы, выполняемые при техническом обслуживании.
40. Назначение, общая характеристика и основные части системы запуска.
41. Управление, работа и контроль системы запуска.
42. Анализ характерных неисправностей системы запуска.



43. Работы, выполняемые при техническом обслуживании.
44. Назначение, общая характеристика и принципиальная схема противообледенительной системы двигателя.
45. Работа и проверка противообледенительной системы.
46. Вибросистема двигателя: назначение, расположение датчиков, работа и проверка работоспособности.
47. Анализ характерных неисправностей и работы, выполняемые при техническом обслуживании по противообледенительной системе и вибросистеме.
48. Особенности работы с программой, история программного обучения, аналогичные учебные интерактивные курсы.
49. Расположение и назначение наружных элементов двигателя. Операции, выполняемые перед полетом. Запуск двигателя № 2. Запуск двигателя № 1.
50. Ручной запуск (ManualStart)
51. Эксплуатация в ситуации, когда значение степени повышения давления в двигателе (EPR) потеряно. Эксплуатация при засорении масляного фильтра. Эксплуатация при засорении топливного фильтра.
52. Эксплуатация в случае ненормального запуска двигателя № 2. Эксплуатация при низком давлении масла в двигателе № 1. Эксплуатация при низкой температуре в двигателе № 1. Эксплуатация в случае других отказов.
53. Эксплуатация при превышении температуры EGT. Эксплуатация при нарушении индикации параметров системой ECAM.
54. Основные сведения. Расположение. Страница APU на дисплее ECAM. Панель управления.
55. Внешний осмотр. Запуск и останов ВСУ. Эксплуатационные ограничения. Автоматическое выключение. Выключение ВСУ в случаях возникновения опасных ситуаций.

### **9.6.2 Примерный перечень тем докладов для проведения текущего контроля успеваемости по лекционным темам (для практических занятий)**

1. Компоновочная схема двигателя и ее особенности.
2. Режимы работы и ресурс двигателя.
3. Дроссельная, высотная и температурная характеристика двигателя.
4. Управление двигателем и контроль за его работой.
5. Крепление двигателя.
6. Виды и сроки выполнения технического обслуживания двигателя.
7. Конструктивные особенности двигателей.
8. Назначение, основные элементы и технические данные компрессора.
9. Физическая сущность, внешние признаки и последствия помпажа.
10. Конструктивные и эксплуатационные меры борьбы с помпажом.
11. Конструктивное выполнение ротора и статора компрессора.
12. Характерные неисправности и регламентные работы, выполняемые при ТО компрессора.

13. Назначение и общая характеристика камеры сгорания.
14. Конструктивные особенности выполнения корпуса камеры сгорания, наружного и внутреннего корпусов диффузора и жаровой трубы.
15. Крепление жаровой трубы в корпусе.
16. Анализ характерных неисправностей камеры сгорания.
17. Работы, выполняемые при техническом обслуживании.
18. Назначение, основные элементы и технические данные турбины компрессора и свободной турбины.
19. Конструктивные особенности выполнения статора и ротора турбин двигателя.
20. Охлаждение турбин.
21. Анализ характерных неисправностей турбин двигателя.
22. Работы, выполняемые при техническом обслуживании.
23. Назначение, конструкция и охлаждение выходного устройства.
24. Характерные неисправности и работы при техническом обслуживании (ТО) выходного устройства.
25. Характерные отказы и работы при ТО главного привода.
26. Назначение и конструктивные особенности выполнения центрального привода.
27. Устройство и назначение коробки приводов, и расположение на ней штуцеров и агрегатов двигателя.
28. Характерные неисправности и работы при ТО центрального привода и коробки приводов.
29. Назначение, технические данные, принципиальная схема и основные агрегаты масляной системы.
30. Характеристика применяемых синтетических масел.
31. Схема циркуляции масла в системе.
32. Назначение, устройство и работа нижнего и верхнего маслоагрегатов.
33. Назначение и принципиальная схема системы суфлирования.
34. Принцип регулирования давления в масляных и воздушных полостях.

### **9.6.3 Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой для проведения промежуточного контроля по дисциплине**

1. Компоновочная схема двигателя и ее особенности.
2. Режимы работы и ресурс двигателя.
3. Дроссельная, высотная и температурная характеристика двигателя.
4. Управление двигателем и контроль за его работой.
5. Крепление двигателя.
6. Виды и сроки выполнения технического обслуживания двигателя.
7. Конструктивные особенности двигателей.
8. Назначение, основные элементы и технические данные компрессора.
9. Физическая сущность, внешние признаки и последствия помпажа.
10. Конструктивные и эксплуатационные меры борьбы с помпажом.

11. Конструктивное выполнение ротора и статора компрессора.
12. Характерные неисправности и регламентные работы, выполняемые при ТО компрессора.
13. Назначение и общая характеристика камеры сгорания.
14. Конструктивные особенности выполнения корпуса камеры сгорания, наружного и внутреннего корпусов диффузора и жаровой трубы.
15. Крепление жаровой трубы в корпусе.
16. Анализ характерных неисправностей камеры сгорания.
17. Работы, выполняемые при техническом обслуживании.
18. Назначение, основные элементы и технические данные турбины компрессора и свободной турбины.
19. Конструктивные особенности выполнения статора и ротора турбин двигателя.
20. Охлаждение турбин.
21. Анализ характерных неисправностей турбин двигателя.
22. Работы, выполняемые при техническом обслуживании.
23. Назначение, конструкция и охлаждение выходного устройства.
24. Характерные неисправности и работы при техническом обслуживании (ТО) выходного устройства.
25. Конструктивные особенности выполнения главного привода двигателя и привода агрегата.
26. Характерные отказы и работы при ТО главного привода.
27. Назначение и конструктивные особенности выполнения центрального привода.
28. Устройство и назначение коробки приводов, и расположение на ней штуцеров и агрегатов двигателя.
29. Характерные неисправности и работы при ТО центрального привода и коробки приводов.
30. Назначение, технические данные, принципиальная схема и основные агрегаты масляной системы.
31. Характеристика применяемых синтетических масел.
32. Схема циркуляции масла в системе.
33. Назначение, устройство и работа нижнего и верхнего маслоагрегатов.
34. Назначение и принципиальная схема системы суфлирования.
35. Принцип регулирования давления в масляных и воздушных полостях.
36. Анализ характерных неисправностей масляной системы.
37. Регламентные работы по маслосистеме.
38. Назначение и составные части топливной системы двигателя.
39. Технические данные и принципиальная схема системы высокого давления.
40. Пусковая топливная система двигателя: назначение, принципиальная схема, управление и работа клапанов пускового топлива.
41. Дренажная система: назначение, принципиальная схема, устройство и работа блока дренажных клапанов.

42. Назначение и принципиальная схема системы автоматического регулирования (САР) и принцип регулирования подачи топлива в двигатель.

43. Назначение, устройство и работа автоматов: запуска, ВЦРО, РО-40М, СО-40, ИМ-40 и ограничителя приведенных оборотов турбокомпрессора.

44. Назначение, устройство, работа и проверка систем СЗТВ и ограничения температуры газов.

45. Анализ характерных отказов топливной системы и САР.

46. Работы, выполняемые при техническом обслуживании данных систем.

47. Назначение, основные функции и структурная схема гидравлической системы.

48. Устройство и работа клапана противообледенительной системы.

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Изучение дисциплины «Конструкция авиационных двигателей» обучающимися организуется в следующих формах: лекции, практические занятия под руководством преподавателя и самостоятельная работа студентов.

Изучение каждого раздела рекомендуется начинать с анализа общей его структуры и круга рассматриваемых вопросов, затем перейти к изучению материала по темам.

При изучении всех разделов основное внимание следует уделить выяснению физической сущности явления, нельзя ограничиваться лишь его математическим описанием. Важно обеспечить прикладной характер изучаемых вопросов, обеспечивая непосредственное использование выводов и законов применительно к процессам, протекающим в авиационных двигателях.

На лекциях рассматриваются наиболее важные вопросы, фундаментальные законы, требующие глубокой проработки вопросов, связанных с изучением на уровне современных знаний.

Практические занятия проводятся в целях изучения нового материала, а также в целях углубления и закрепления студентами полученных знаний на лекциях, увязки теории с практикой.

Устный опрос: предназначена для промежуточной оценки уровня освоения студентом материала в виде выполнения самостоятельной письменной работы.

Для повышения эффективности обучения на лекциях и практических занятиях желательно использовать мультимедийные проекторы. В целях экономии учебного времени целесообразно предоставлять студентам раздаточные материалы с наиболее сложными графическими материалами.

Самостоятельная работа студента является важной составной частью учебного процесса и проводится в целях закрепления и углубления знаний, полученных на лекциях и других видах занятий, выработки навыков работы с литературой, активного поиска новых знаний, подготовки к предстоящим занятиям.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация» и профилю подготовки «Летная эксплуатация гражданских воздушных судов».

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 24 «Авиационной техники и диагностики» «15» 01 2018 года, протокол № 10

Разработчики:

  
\_\_\_\_\_  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков) Никифоров А.И.

Заведующий кафедрой:

д.т.н.  
  
\_\_\_\_\_  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой) Тарасов В.Н.

Программа согласована:

Руководитель ООП  
к.т.н., доцент  
  
\_\_\_\_\_  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и руководитель ОПОП) Костылев А.Г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «19» 02 2018 года, протокол № 1.