

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

УТВЕРЖДАЮ



Первый  
проктор-проректор по  
учебной работе  
Н.Н.Сухих  
*Сухих* 2017 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Системы воздушных судов и авиационных двигателей

Направление подготовки (специальность)  
25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация  
воздушного движения

Направленность программы (специализация)  
Организация технического обслуживания и ремонта  
воздушных судов

Квалификация выпускника  
инженер

Форма обучения  
очная

Санкт-Петербург  
2017

## **1 Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Системы воздушных судов и авиационных двигателей» - являются формирование знаний, умений, навыков, в том числе на основе: готовности эксплуатировать пилотажно-навигационные комплексы, бортовые системы связи, навигационные системы и оборудование; готовности организовывать, выполнять, обеспечивать и обслуживать воздушные перевозки и авиационные работы; готовности безопасно эксплуатировать технические системы и объекты.

Задачами освоения дисциплины являются:

- овладение навыками эксплуатации пилотажно-навигационных комплексов, бортовых систем связи, навигационных систем и оборудования;
- овладение навыками организации, выполнения, обеспечения и обслуживания воздушных перевозок и авиационных работ;
- овладение методами и приемами безопасного эксплуатации технических систем и объектов.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности.

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

Дисциплина «Системы воздушных судов и авиационных двигателей» входит в Блок 1, вариативной части дисциплин ОПОП ВО по направлению подготовки 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения», специализация: «Организация технического обслуживания и ремонта воздушных судов».

Данная дисциплина базируется на результатах обучения, полученных при изучении следующих дисциплин: «Гидравлика» (5 семестр),

Дисциплина «Системы воздушных судов и авиационных двигателей» является обеспечивающей для дисциплин: «Конструкция воздушных судов и авиационных двигателей», «Бортовые радиоэлектронные средства и комплексы», формирует соответствующие знания, умения и навыки, необходимые для изучения этих дисциплин.

Дисциплина изучается в 6 семестре.

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

Процесс освоения дисциплины «Системы воздушных судов и авиационных двигателей» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
----------------------------	---

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1 способностью и готовностью эксплуатировать пилотажно-навигационные комплексы, бортовые системы связи, навигационные системы и оборудование (ПК-57).	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теорию эксплуатации пилотажно-навигационных комплексов, бортовых систем связи, навигационных систем и оборудования.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эксплуатировать пилотажно-навигационные комплексы, бортовые системы связи, навигационные системы и оборудование.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками эксплуатации пилотажно-навигационных комплексов, бортовых систем связи, навигационных систем и оборудования.</li> </ul>
2 способностью и готовностью организовывать, выполнять, обеспечивать и обслуживать воздушные перевозки и авиационные работы (ПК-68).	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику организации, выполнения, обеспечения и обслуживания воздушных перевозок и авиационных работ.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать, выполнять, обеспечивать и обслуживать воздушные перевозки и авиационные работы.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками организации, выполнения, обеспечения и обслуживания воздушных перевозок и авиационных работ.</li> </ul>
3 способностью и готовностью безопасно эксплуатировать технические системы и объекты (ПК-77).	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- документацию, регламентирующую безопасную эксплуатацию технических систем и объектов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- безопасно эксплуатировать технические системы и объекты.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и приемами безопасного эксплуатации технических систем и объектов.</li> </ul>

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Наименование	Всего часов	Семестры
		6
Общая трудоемкость дисциплины	72	72

Наименование	Всего часов	Семестры
		6
Контактная работа:	54,3	54,3
лекции	18	18
практические занятия	36	36
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовой проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа студента	9	9
Промежуточная аттестация	9	9
контактная работа	0,3	0,3
самостоятельная работа по подготовке к зачету	8,7	8,7

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции				
		ПК-57	ПК-68	ПК-77	Образовательные технологии	Оценочные средства
Раздел 1. Общая характеристика систем воздушных судов						
Тема 1. Конструкция и техническое обслуживание систем управления	7	+	+	+	ВК, Л, ИЛ, ПЗ, СРС	УО, Д
Тема 2. Конструкция и техническое обслуживание топливной системы	7	+	+	+	Л, ПЗ, ИЛ, СРС	УО, Д
Тема 3. Конструкция и техническое обслуживание систем кондиционирования и автоматического регулирования давления воздуха	7	+	+	+	Л, ПЗ, ИЛ, СРС	УО, Д

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции				
		ПК-57	ПК-68	ПК-77	Образовательные технологии	Оценочные средства
Тема 4. Конструкция и техническое обслуживание противообледенительных систем	7	+	+	+	Л, ПЗ, ИЛ, СРС	УО, Д
Раздел 2. Общая характеристика систем авиационных ГТД						
Тема 1. Введение. Классификация систем ГТД и требования к ним	7	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, Д
Тема 2. Топливная и масляная системы ГТД	7	+	+	+	Л, ПЗ, ИЛ, СРС	УО, Д
Тема 3. Пусковая и воздушная системы ГТД	7	+	+	+	Л, ПЗ, ИЛ, МРК, СРС	УО, Д
Тема 4. Система реверсивной тяги ГТД	7	+	+	+	Л, ПЗ, ИЛ, СРС	УО, Д
Тема 5. Дренажные системы ГТД	7	+	+	+	Л, ПЗ, ИЛ, МРК, СРС	УО, Д
Всего за семестр	63					
Промежуточная аттестация	9					
Итого по дисциплине	72					

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, УО – устный опрос, Д – доклад, ИЛ – интерактивные лекции, МРК- метод развивающейся кооперации.

## 5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	Всего часов
Раздел 1. Общая характеристика систем воздушных судов						
Тема 1. Конструкция и техническое обслуживание систем управления	2	4	-	-	1	7
Тема 2. Конструкция и техническое обслуживание топливной системы	2	4	-	-	1	7
Тема 3. Конструкция и техническое обслуживание систем кондиционирования и автоматического регулирования давления воздуха	2	4	-	-	1	7
Тема 4. Конструкция и техническое обслуживание противообледенительных систем.	2	4	-	-	1	7
Раздел 2. Общая характеристика систем авиационных ГТД						
Тема 1. Введение. Классификация систем ГТД и требования к ним	2	4	-	-	1	7
Тема 2. Топливная и масляная системы ГТД	2	4	-	-	1	7
Тема 3. Пусковая и воздушная системы ГТД	2	4	-	-	1	7
Тема 4. Система реверсивной тяги ГТД	2	4	-	-	1	7
Тема 5. Дренажные системы ГТД	2	4	-	-	1	7
Итого за семестр	18	36	-	-	9	63
Промежуточная аттестация						9
Всего по дисциплине						72

### 5.3 Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Общая характеристика систем воздушных судов

##### Тема 1.1. Конструкция и техническое обслуживание систем управления

Общие сведения о системе управления. Системы управления рулями высоты и направления. Система управления стабилизатором. Системы управления элеронами. Системы управления механизацией крыла. Системы управления закрылками и предкрылками.

Характерные неисправности и методы их устранения. Техника безопасности при работах.

## **Тема 1.2. Конструкция и техническое обслуживание топливной системы**

Общие сведения о топливной системе. Система перекачки топлива. Системы подачи топлива к маршевым двигателям и к вспомогательной силовой установке. Система заправки самолёта топливом. Система измерения количества топлива в баках и управления перекачкой. Система измерения расхода топлива.

Характерные неисправности и методы их устранения. Техника безопасности при работах.

## **Тема 1.3. Конструкция и техническое обслуживание систем кондиционирования и автоматического регулирования давления воздуха**

Общие сведения. Система отбора воздуха. Магистраль подачи воздуха. Система обогрева и вентиляции. Дополнительные устройства.

Общие сведения о системе автоматического регулирования давления воздуха. Основные характеристики системы. Конструкция и техническое обслуживание агрегатов системы.

Характерные неисправности и методы их устранения. Техника безопасности при работах.

## **Тема 1.4. Конструкция и техническое обслуживание противообледенительных систем**

Общее описание, принцип нормальной работы; работа в случае отказа.

Характерные неисправности и методы их устранения. Техника безопасности при работах.

## **Раздел 2. Общая характеристика систем авиационных двигателей**

### **Тема 2.1. Введение. Классификация систем авиационных двигателей и требования к ним**

Предмет и содержание курса, его взаимосвязь с другими дисциплинами. Классификация систем ГТД с ГОСТ 23851-79г. Требования по обеспечению безопасности и надежности. Требования сертификации по вредным выбросам в атмосферу.

### **Тема 2.2. Топливная и масляная системы авиационных двигателей** Назначение, требования к системам, классификация и типичные схемы.

Применяемые топлива и требования к ним. Система распределения топлива: принципиальная схема, конструкция агрегатов, работа системы. Индикация параметров топливной системы при работе двигателя.

Применяемые масла и требования к ним. Принципиальная схема, конструкция агрегатов и их работа. Система суфлирования: конструкция

агрегатов и их работа. Работа масляной системы. Система индикации и мониторинга масляной системы.

Возможные неисправности, способы предупреждения, обнаружения и устранения.

### **Тема 2.3. Пусковая и воздушная система авиационных двигателей**

Назначение, состав, требования к системам.

Основные типы пусковых устройств. Конструкция агрегатов: пускового устройства; механизма сцепления пускового устройства с ротором двигателя, пусковых воспламенителей. Системы зажигания. Описание процесса запуска двигателя. Особенности процесса запуска в полете.

Внутренние воздушные системы: охлаждения турбин; наддув уплотнений масляных полостей и охлаждение опор; разгрузка радиально - упорных подшипников от осевой составляющей силы; герметизация турбины НД; противообледенительная система; система кондиционирования воздуха. Внешние воздушные системы: системы внешнего охлаждения и обогрева авиационных двигателей

Возможные неисправности, способы предупреждения, обнаружения и устранения.

### **Тема 2.4. Система реверсивной тяги авиационных двигателей**

Назначение и типы реверсивных устройств. Конструкция и работа реверсивного устройства. Система управления реверсом конкретных двигателей.

Особенности технической эксплуатации.

### **Тема 2.5. Дренажные системы авиационных двигателей**

Назначение и классификация систем. Характеристика объектов дренажа. Основные схемы и принцип действия систем. Основные требования к дренажным системам. Обеспечение работоспособности дренажных систем. Особенности эксплуатации дренажных систем.

## **5.4 Практические занятия**

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
1.1	Практическое занятие 1-2. Изучение конструкции систем управления	4
1.2	Практическое занятие 3-4. Изучение конструкции топливной системы	4
1.3	Практическое занятие 5-6. Изучение конструкции систем кондиционирования и автоматического регулирования давления воздуха	4
1.4	Практическое занятие 7-8. Изучение конструкции противообледенительной системы	4
2.1	Практическое занятие 9-10. Изучение конструкции,	4



Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
	принципа работа агрегатов авиационных двигателей и требования к его системам.	
2.2	Практическое занятие 11-12. Принцип работы агрегатов топливной и масляной систем авиационных двигателей	4
2.3	Практическое занятие 13-14. Изучение конструкции, принципа работа агрегатов пусковой и воздушной систем авиационных двигателей	4
2.4	Практическое занятие 15-16. Изучение конструкции, принципа работа агрегатов системы реверсивной тяги авиационных двигателей	4
2.5	Практическое занятие № 17-18. Изучение конструкции, принципа работа агрегатов дренажной системы авиационных двигателей	4
Всего по дисциплине		36

### 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

### 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1.1	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям). Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов:</p> <p>Общие сведения о системе управления. Системы управления рулями высоты и направления. Система управления стабилизатором. Системы управления элеронами. Системы управления механизацией крыла. Системы управления закрылками и предкрылками. Характерные неисправности и методы их устранения. Техника безопасности при работах. [1-11]</p> <p>Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	1

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1.2	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям). Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов:</p> <p>Общие сведения о топливной системе. Система перекачки топлива. Системы подачи топлива к маршевым двигателям и к вспомогательной силовой установке. Система заправки самолёта топливом. Система измерения количества топлива в баках и управления перекачкой. Система измерения расхода топлива. Характерные неисправности и методы их устранения. Техника безопасности при работах. [1-11].</p> <p>Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	1
1.3	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям). Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Конструкция и техническое обслуживание систем кондиционирования и автоматического регулирования давления воздуха. Общие сведения. Система отбора воздуха. Магистраль подачи воздуха. Система обогрева и вентиляции. Дополнительные устройства. Общие сведения о системе автоматического регулирования давления воздуха. Основные характеристики системы. Конструкция и техническое обслуживание агрегатов системы. Характерные неисправности и методы их устранения. Техника безопасности при работах. [1-11]</p> <p>Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	1
1.4	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям). Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе. Изучение тем (вопросов)</p>	1

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
	<p>дисциплины, составление конспектов: Конструкция и техническое обслуживание противообледенительных систем. Общее описание, принцип нормальной работы; работа в случае отказа.</p> <p>Характерные неисправности и методы их устранения. Техника безопасности при работах. [1-11]</p> <p>Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	
2.1	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям). Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Введение. Классификация систем авиационных двигателей. Предмет и содержание курса, его взаимосвязь с другими дисциплинами. Требования к системам авиационных двигателей; требования по обеспечению безопасности и надежности; требования сертификации по вредным выбросам в атмосферу. [1-11]</p> <p>Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	1
2.2	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям)</p> <p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе</p> <p>Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Топливная и масляная системы авиационных двигателей. Назначение, требования к системам, классификация и типичные схемы.</p> <p>Применяемые топлива и требования к ним. Система распределения топлива: принципиальная схема, конструкция агрегатов, работа системы. Индикация параметров топливной системы при работе двигателя.</p> <p>Применяемые масла и требования к ним.</p> <p>Принципиальная схема, конструкция агрегатов и их</p>	1

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
	<p>работа. Система суфлирования: конструкция агрегатов и их работа. Работа масляной системы. Система индикации и мониторинга масляной системы.</p> <p>Возможные неисправности, способы предупреждения, обнаружения и устранения. [1-11].</p> <p>Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	
2.3	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям). Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Пусковая и воздушная системы авиационных двигателей. Назначение, состав, требования к системе.</p> <p>Основные типы пусковых устройств. Конструкция агрегатов: пускового устройства; механизма сцепления пускового устройства с ротором двигателя, пусковых воспламенителей. Системы зажигания. Описание процесса запуска двигателя. Особенности процесса запуска в полете.</p> <p>Внутренние воздушные системы: охлаждения турбин; наддув уплотнений масляных полостей и охлаждение опор; разгрузка радиально - упорных подшипников от осевой составляющей силы; герметизация турбины НД; противообледенительная система; система кондиционирования воздуха. Внешние воздушные системы: системы внешнего охлаждения и обогрева авиационных двигателей. Возможные неисправности, способы предупреждения, обнаружения и устранения. [1-11]</p> <p>Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	1
2.4	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям). Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Система</p>	1

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	<p>реверсивной тяги авиационных двигателей. Назначение и типы реверсивных устройств. Конструкция и работа реверсивного устройства. Система управления реверсом конкретных двигателей. Особенности технической эксплуатации. [1-11]</p> <p>Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	
2.5	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям). Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Дренажные системы авиационных двигателей. Назначение и классификация систем. Характеристика объектов дренажа. Основные схемы и принцип действия систем. Основные требования к дренажным системам. Обеспечение работоспособности дренажных систем. Особенности эксплуатации дренажных систем. [1-11]</p> <p>Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	1
Всего по дисциплине		9

### 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

### 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 Житомирский, Г.И. Конструкция самолетов. Учебник для вузов по специальности "Самолето- и вертолетостроение" направления подготовки "Авиастроение" / Г.И.Житомирский. - М., 2005. – 404с., ISBN 5-217-03299-5. Количество экземпляров 15. [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://kipla.kai.ru/liter/Gitomirskiy\\_Konstrukciya\\_samoletov.pdf](http://kipla.kai.ru/liter/Gitomirskiy_Konstrukciya_samoletov.pdf) свободный (дата обращения 20.05.2017).

2 Мрыкин, С.В. **Последствия отказов самолетных систем** [Текст] учеб. пособие. - Самарский государственный аэрокосмический университет, 2012. - 47с. ISBN 5788306949. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19642690>, свободный (дата обращения 20.05.2017).

3 Andreas, Linke. **System of Commercial Turbofan Engines**. Springer – Verlag Berlin Heidelberg, 2008. – 239 с. ISBN 978-3-540-73618-9. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/581381/>, свободный (дата обращения 20.05.2017).

б) дополнительная литература:

4 Воскобойник, М.С. **Конструкция и прочность летательных аппаратов гражданской авиации. Учебник для вузов гражданской авиации** / М.С. Воскобойник, П.Ф. Максютинский, К.Д.Миртов и др.; под общей редакцией: К.Д. Миртова, Ж.С. Черненко. - Москва: Машиностроение, 1991. - 448 с., ISBN 5-217-00314-6. Количество экземпляров 44.

5 Воробьев, В.Г. **Средства контроля технического состояния авиационного оборудования**, 1990. – 96с., ISBN 5-277-00986-8. Количество экземпляров 26.

6 Смирнов, Н. Н. **Техническая эксплуатация летательных аппаратов: Учеб.для вузов** / Н. Н. Смирнов, Н. И. Владимиров, Ж. С. Черненко и др., под ред. Н. Н. Смирнова. – М.: Транспорт, 1990. – 423 с., ISBN: 5-277-00990-6. Количество экземпляров 39.

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

7 **Административно-управленческий портал** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.aup.ru/>, свободный (дата обращения 20.05.2017).

8 ОК 010-2014 (МСКЗ-08). **Общероссийский классификатор занятий**. Принят и введен в действие Приказом Росстандарта от 12.12.2014 N 2020-ст. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.consultant.ru/law/hotdocs/42307.html>., свободный (дата обращения 20.05.2017).

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

9 **КонсультантПлюс. Официальный сайт компании** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения 20.05.2017).

10 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный.

11 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный.

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

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 разрезов двигателей АИ-25, Д-30, Д-36, ТВ2-117, ТВ3-117, ТВ7-117, ПС-90А, CFM56-5B; 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».

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Windows Office.

## **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 «Системы воздушных судов и авиационных двигателей» используются классические формы и ИТ-методы обучения: 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. Входной контроль осуществляется по вопросам, на которых базируется читаемая дисциплина.

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.

Интерактивные лекции проводятся в форме проблемных лекций, начинающиеся с постановки проблемы, которую необходимо решить в процессе изложения материала в ходе дискуссии. Интерактивные лекции проводятся по всем темам в общем количестве 16 часов.

Так же интерактивными являются практические занятия в форме метода развивающейся кооперации (решение задач в группах с последующим обсуждением), которые проводятся по темам 2.3 и 2.5 в общем количестве 4 часа.

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 ИТ-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 инженера по специализации «Организация технического обслуживания и ремонта воздушных судов», используя знания дисциплины «Системы воздушных судов и авиационных двигателей».

Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины «Системы воздушных судов и авиационных двигателей». Это позволяет сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков по методике и ИТ-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 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. Самостоятельная работа подразумевает выполнение учебных заданий. Контроль выполнения заданий, выносимых на самостоятельную работу, осуществляет преподаватель.

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.

## **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.

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает устные опросы и доклад по темам дисциплины.

Устный опрос проводится на практических занятиях 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, являющийся 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. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

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

Аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета в 6 семестре. Зачет позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Зачет предполагает ответ на теоретические вопросы из перечня вопросов, вынесенных на зачет. К моменту сдачи зачета должны быть 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.

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

Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости учебным планом не предусмотрена.

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

Результаты текущего контроля (устный опрос) оцениваются по двухбалльной системе: «зачтено» / «не зачтено».

Устный опрос в начале лекции или практического занятия по теме предыдущего занятия оценивается положительно в том случае, если обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленный вопрос, или же не сразу дал верный ответ, но смог дать его правильно при помощи ответов на наводящие вопросы.

Результаты текущего контроля (доклад) оцениваются по двухбалльной системе: «зачтено» / «не зачтено».

Основаниями для положительного оценивания и выставления «зачтено» являются: грамотное, связное и непротиворечивое изложение сути вопроса; актуальность используемых в сообщении сведений; высокое качество изложения материала; способность обучающегося сделать обоснованные выводы или рекомендации; уверенные ответы на заданные в ходе обсуждения вопросы или ответы на большую часть заданных в ходе обсуждения вопросов; отсутствие у преподавателя обоснованных сомнений в самостоятельности выполнения задания обучающимся.

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

неспособность ответить на большую часть заданных в ходе обсуждения вопросов; обоснованные сомнения в самостоятельности выполнения задания обучающимся.

На момент зачета студент должен получить «зачтено» за участие в устных опросах по крайней мере на 50 % лекционных занятий и получить «зачтено» за доклад.

По итогам освоения дисциплины «Системы воздушных судов и авиационных двигателей» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета и предполагает устный ответ студента по билетам на вопросы из перечня.

Зачет по дисциплине проводится в 6 семестре.

### 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

#### «Гидравлика»

1. Физические свойства жидкости: плотность, удельный вес, температурное расширение, сжимаемость, вязкость, кипение, кавитация.
2. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля.
3. Закон Архимеда.
4. Уравнение Бернулли для элементарной струйки. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.

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

Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии
1 способностью и готовностью эксплуатировать пилотажно-навигационные комплексы, бортовые системы связи, навигационные системы и оборудование (ПК-57).		
Знать: - теорию эксплуатации пилотажно-навигационных комплексов, бортовых систем связи, навигационных систем и оборудования.	Понимает: - теорию эксплуатации пилотажно-навигационных комплексов, бортовых систем связи, навигационных	Описывает и оценивает: - теорию эксплуатации пилотажно-навигационных комплексов, бортовых систем связи,

Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии
	систем и оборудования.	навигационных систем и оборудования.
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эксплуатировать пилотажно-навигационные комплексы, бортовые системы связи, навигационные системы и оборудование.</li> </ul>	<p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пилотажно-навигационные комплексы, бортовые системы связи, навигационные системы и оборудование.</li> </ul>	<p>Демонстрирует знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по применению пилотажно-навигационных комплексов, бортовых систем связи, навигационных систем и оборудования.</li> </ul>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками эксплуатации пилотажно-навигационных комплексов, бортовых систем связи, навигационных систем и оборудования.</li> </ul>	<p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>пилотажно-навигационные комплексы, бортовые системы связи, навигационные системы и оборудование.</li> </ul>	<p>Дает оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пилотажно-навигационным комплексам, бортовым системам связи, навигационным системам и оборудованию.</li> </ul>
<p>2 способностью и готовностью организовывать, выполнять, обеспечивать и обслуживать воздушные перевозки и авиационные работы (ПК-68).</p>		
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику организации, выполнения, обеспечения и обслуживания воздушных перевозок и авиационных работ.</li> </ul>	<p>Понимает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику организации, выполнения, обеспечения и обслуживания воздушных перевозок и авиационных работ.</li> </ul>	<p>Описывает и оценивает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику организации, выполнения, обеспечения и обслуживания воздушных перевозок и авиационных работ.</li> </ul>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать, выполнять, обеспечивать и обслуживать воздушные перевозки и авиационные работы.</li> </ul>	<p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы организации, выполнения, обеспечения и обслуживания воздушных перевозок и авиационных работ.</li> </ul>	<p>Демонстрирует знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по организации, выполнению, обеспечению и обслуживанию воздушных перевозок и авиационных работ.</li> </ul>
<p>Владеть:</p>	<p>Анализирует:</p>	<p>Дает оценку:</p>

Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии
- навыками организации, выполнения, обеспечения и обслуживания воздушных перевозок и авиационных работ.	- приемы организации, выполнения, обеспечения и обслуживания воздушных перевозок и авиационных работ.	- приемам организации, выполнения, обеспечения и обслуживания воздушных перевозок и авиационных работ.
3 способностью и готовностью безопасно эксплуатировать технические системы и объекты (ПК-77).		
Знать: - документацию, регламентирующую безопасную эксплуатацию технических систем и объектов.	Понимает: - документацию, регламентирующую безопасную эксплуатацию технических систем и объектов.	Описывает и оценивает: - документацию, регламентирующую безопасную эксплуатацию технических систем и объектов.
Уметь: - безопасно эксплуатировать технические системы и объекты.	Применяет: - безопасное эксплуатирование технических систем и объектов.	Демонстрирует знания: - по безопасному эксплуатированию технических систем и объектов.
Владеть: - методами и приемами безопасного эксплуатирования технических систем и объектов.	Анализирует: - методы и приемы безопасного эксплуатирования технических систем и объектов.	Дает оценку: - методам и приемам безопасного эксплуатирования технических систем и объектов.

Знания обучающихся оцениваются по двухбалльной системе с выставление обучающимся итоговой оценки «зачтено», либо «не зачтено».

Оценка «зачтено» при приеме зачета выставляется в случае:

- полного и правильного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов;

- самостоятельной подготовки обучающегося к ответу в установленные для этого сроки, исключая использование нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя;

- приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при

освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам;

- лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «зачтено» может быть выставлена также при соблюдении вышеперечисленных требований в основном, без существенных ошибок и пробелов при изложении обучающимся учебного материала.

Оценка «не зачтено» при приеме зачета выставляется в случаях:

- отказа обучающегося от ответа на вопросы с указанием, либо без указания причин;

- невозможности изложения обучающимся учебного материала по одному или всем вопросам;

- допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по одному или всем вопросам;

- не владения обучающимся понятийно-категориальным аппаратом по изучаемой дисциплине;

- невозможности обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков может служить основанием для выставления обучающемуся оценки «не зачтено».

Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающимся в случаях:

- необходимости конкретизации информации по вопросам с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам;

- необходимости проверки знаний отвечающего по основным темам и проблемам дисциплины при недостаточной полноте его ответа на вопросы зачёта.

## **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 и промежуточной аттестации по лекционным темам в форме устного опроса**

Тема 1 (Раздел 1). Конструкция и техническое обслуживание систем управления воздушного судна.

*Вопросы*

1 Общие сведения о системе управления воздушного судна.

2 Перечислите и охарактеризуйте системы управления рулями высоты и направления.

3 Перечислите и охарактеризуйте системы управления стабилизатором.

4 Перечислите и охарактеризуйте системы управления элеронами.

- 5 Перечислите и охарактеризуйте системы управления механизацией крыла.
- 6 Перечислите и охарактеризуйте системы управления закрылками и предкрылками.
- 7 Охарактеризуйте основные неисправности систем и методы их устранения.

Тема 2 (Раздел 1). Конструкция и техническое обслуживание топливной системы воздушного судна.

*Вопросы*

- 1 Общие сведения о топливной системе.
- 2 Перечислите и охарактеризуйте систему перекачки топлива.
- 3 Перечислите и охарактеризуйте систему подачи топлива к маршевым двигателям и к вспомогательной силовой установке.
- 4 Перечислите и охарактеризуйте систему заправки самолёта топливом.
- 5 Перечислите и охарактеризуйте систему измерения количества топлива в баках и управления перекачкой.
- 6 Перечислите и охарактеризуйте систему измерения расхода топлива.
- 7 Охарактеризуйте основные неисправности и методы их устранения, техника безопасности при работах.

Тема 3 (Раздел 1). Конструкция и техническое обслуживание систем кондиционирования и автоматического регулирования давления воздуха.

*Вопросы*

- 1 Общие сведения о системе отбора воздуха.
- 2 Магистраль подачи воздуха.
- 3 Охарактеризуйте систему обогрева и вентиляции.
- 4 Охарактеризуйте систему автоматического регулирования давления воздуха.
- 5 Перечислите основные характеристики системы, техническое обслуживание агрегатов системы.
- 6 Охарактеризуйте основные неисправности и методы их устранения, техника безопасности при работах.

Тема 4 (Раздел 1). Конструкция и техническое обслуживание противообледенительных систем

*Вопросы*

- 1 Опишите конструкцию, принцип нормальной работы системы.
- 2 Охарактеризуйте основные неисправности и методы их устранения, техника безопасности при работах.

Раздел 2. Общая характеристика систем авиационных двигателей  
Тема 1 (Раздел 2). Классификация систем авиационных двигателей

*Вопросы*

- 1 Предмет и содержание курса, его взаимосвязь с другими дисциплинами.
- 2 Какая существует классификация систем ГТД с ГОСТ 23851-79г?

Тема 2 (Раздел 2). Требования к системам авиационных двигателей

*Вопросы*

- 1 Какие знаете требования по обеспечению безопасности и надежности?
- 2 Какие знаете требования сертификации по вредным выбросам в атмосферу.

Тема 3 (Раздел 2). Топливная система авиационных двигателей

*Вопросы*

- 1 Назначение, требования к системе, классификация и типичные схемы.
- 2 Перечислите применяемые топлива и требования к ним.
- 3 Опишите систему распределения топлива: принципиальная схема, конструкция агрегатов, работа системы.
- 4 Расскажите об индикация параметров топливной системы при работе двигателя.
- 5 Охарактеризуйте возможные неисправности, способы предупреждения, обнаружения и устранения.

Тема 4 (Раздел 2). Масляная система авиационных двигателей

*Вопросы*

- 1 Назначение, требования к системе, классификация и типичные схемы.
- 2 Применяемые масла и требования к ним.
- 3 Принципиальная схема, конструкция агрегатов и их работа.
- 4 Система суфлирования: конструкция агрегатов и их работа.
- 5 Работа масляной системы.
- 6 Система индикации и мониторинга масляной системы.
- 7 Охарактеризуйте возможные неисправности, способы предупреждения, обнаружения и устранения.

Тема 5 (Раздел 2). Пусковая система авиационных двигателей

*Вопросы*

- 1 Назначение, состав, требования к системе.
- 2 Перечислите основные типы пусковых устройств.
- 3 Конструкция агрегатов: пускового устройства; механизма сцепления пускового устройства с ротором двигателя, пусковых воспламенителей.



- 4 Охарактеризуйте систему зажигания.
- 5 Опишите процесс запуска двигателя.
- 6 Расскажите об особенностях процесса запуска в полете.
- 7 Охарактеризуйте возможные неисправности, способы предупреждения, обнаружения и устранения.

#### Тема 6 (Раздел 2). Воздушные системы авиационных двигателей

##### Вопросы

- 1 Назначение и состав системы.
- 2 Опишите внутренние воздушные системы: охлаждения турбин; наддув уплотнений масляных полостей и охлаждение опор; разгрузка радиально - упорных подшипников от осевой составляющей силы; герметизация турбины НД; противообледенительная система; система кондиционирования воздуха.
- 3 Опишите внешние воздушные системы: системы внешнего охлаждения и обогрева авиационных двигателей.
- 4 Охарактеризуйте возможные неисправности, способы предупреждения, обнаружения и устранения.

#### Тема 7 (Раздел 2). Система реверсивной тяги авиационных двигателей

##### Вопросы

- 1 Опишите назначение и типы реверсивных устройств.
- 2 Опишите конструкцию и работу реверсивного устройства.
- 3 Опишите систему управления реверсом конкретного двигателя.
- 4 Каковы особенности технической эксплуатации?

#### Тема 8 (Раздел 2). Дренажные системы авиационных двигателей

##### Вопросы

- 1 Опишите назначение и классификацию систем.
- 2 Охарактеризуйте объекты дренажа.
- 3 Опишите основные схемы и принцип действия систем.
- 4 Каковы основные требования к дренажным системам?
- 5 Как обеспечивается работоспособность дренажных систем?
- 6 Каковы особенности эксплуатации дренажных систем.

#### 9.6.2 Примерный перечень тем докладов

- 1 Системы управления рулями высоты и направления.
- 2 Система управления стабилизатором.
- 3 Системы управления элеронами.
- 4 Системы управления механизацией крыла.
- 5 Системы управления закрылками и предкрылками.
- 6 Конструкция и техническое обслуживание топливной системы. Общие сведения о топливной системе.
- 7 Система перекачки топлива. Системы подачи топлива к маршевым двигателям и к вспомогательной силовой установке.

8 Система заправки самолёта топливом. Система измерения количества топлива в баках и управления перекачкой. Система измерения расхода топлива.

9 Конструкция и техническое обслуживание систем кондиционирования

10 Автоматического регулирования давления воздуха. Общие сведения о системе отбора воздуха. Магистраль подачи воздуха. Система обогрева и вентиляции.

11 Общие сведения о системе автоматического регулирования давления воздуха. Основные характеристики системы, техническое обслуживание агрегатов системы.

12 Характерные неисправности и методы их устранения, техника безопасности при работах. Конструкция противообледенительных систем

13 Классификация систем авиационных двигателей.

14 Классификация систем ГТД с ГОСТ 23851-79г. Требования к системам авиационных двигателей.

15 Требования сертификации по вредным выбросам в атмосферу.

16 Топливная система авиационных двигателей. Назначение, требования к системе, классификация и типичные схемы.

17 Применяемые топлива и требования к ним. Система распределения топлива: принципиальная схема, конструкция агрегатов, работа системы.

18 Индикация параметров топливной системы при работе двигателя. Возможные неисправности, способы предупреждения, обнаружения и устранения.

19 Масляная система авиационных двигателей. Назначение, требования к системе, классификация и типичные схемы.

20 Применяемые масла и требования к ним. Принципиальная схема, конструкция агрегатов и их работа.

21 Система суфлирования: конструкция агрегатов и их работа.

22 Работа масляной системы. Система индикации и мониторинга масляной системы.

23 Пусковая система авиационных двигателей. Назначение, состав, требования к системе.

24 Основные типы пусковых устройств. Конструкция агрегатов: пускового устройства; механизма сцепления пускового устройства с ротором двигателя, пусковых воспламенителей.

25 Системы зажигания.

26 Описание процесса запуска двигателя. Особенности процесса запуска в полете.

27 Воздушные системы авиационных двигателей. Назначение и состав системы.

28 Внутренние воздушные системы и система кондиционирования воздуха.

29 Внешние воздушные системы: системы внешнего охлаждения и обогрева авиационных двигателей. Возможные неисправности, способы предупреждения, обнаружения и устранения.

30 Система реверсивной тяги авиационных двигателей. Назначение и типы реверсивных устройств.

31 Конструкция и работа реверсивного устройства. Система управления реверсом конкретных двигателей. Особенности технической эксплуатации.

32 Дренажные системы авиационных двигателей. Назначение и классификация систем.

33 Характеристика объектов дренажа. Основные схемы и принцип действия систем.

34 Основные требования к дренажным системам. Обеспечение работоспособности дренажных систем. Особенности эксплуатации дренажных систем.

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

1 Конструкция и техническое обслуживание систем управления.

2 Общие сведения о системе управления. Характерные неисправности и методы их устранения. (Изобразить функциональную схему САУ ГТД).

3 Системы управления рулями высоты и направления, опишите принцип работы системы и конструктивные особенности.

4 Система управления стабилизатором, опишите принцип работы системы и конструктивные особенности.

5 Системы управления элеронами, опишите принцип работы системы и конструктивные особенности.

6 Системы управления механизацией крыла, опишите принцип работы системы и конструктивные особенности.

7 Системы управления закрылками и предкрылками, опишите принцип работы системы и конструктивные особенности.

8 Конструкция и техническое обслуживание топливной системы. Общие сведения о топливной системе. (Изобразить схему).

9 Система перекачки топлива. Системы подачи топлива к маршевым двигателям и к вспомогательной силовой установке.

10 Система заправки самолёта топливом. Система измерения количества топлива в баках и управления перекачкой. Система измерения расхода топлива.

11 Конструкция и техническое обслуживание систем кондиционирования. (Изобразить схему).

12 Автоматического регулирования давления воздуха. Общие сведения о системе отбора воздуха. Магистраль подачи воздуха. Система обогрева и вентиляции.

13 Общие сведения о системе автоматического регулирования давления воздуха. Основные характеристики системы, техническое обслуживание агрегатов системы. (Изобразить схему).

- 14 Характерные неисправности и методы их устранения, техника безопасности при работах. Конструкция противообледенительных систем.
- 15 Классификация систем авиационных двигателей. Опишите принцип работы систем и конструктивные особенности (Изобразить схему).
- 16 Предмет и содержание курса, его взаимосвязь с другими дисциплинами.
- 17 Классификация систем ГТД с ГОСТ 23851-79г.
- 18 Требования к системам авиационных двигателей. Требования по обеспечению безопасности и надежности.
- 19 Требования сертификации по вредным выбросам в атмосферу.
- 20 Топливная система авиационных двигателей. Назначение, требования к системе, классификация и типичные схемы.
- 21 Применяемые топлива и требования к ним. Система распределения топлива: принципиальная схема, конструкция агрегатов, работа системы.
- 22 Индикация параметров топливной системы при работе двигателя. Возможные неисправности, способы предупреждения, обнаружения и устранения.
- 23 Масляная система авиационных двигателей. Назначение, требования к системе, классификация и типичные схемы.
- 24 Применяемые масла и требования к ним. Принципиальная схема, конструкция агрегатов и их работа.
- 25 Система суфлирования: конструкция агрегатов и их работа.
- 26 Работа масляной системы. Система индикации и мониторинга масляной системы. Возможные неисправности, способы предупреждения, обнаружения и устранения.
- 27 Пусковая система авиационных двигателей. Назначение, состав, требования к системе. (Изобразить схему).
- 28 Основные типы пусковых устройств, опишите принцип работы и конструктивные особенности.
- 29 Конструкция агрегатов: пускового устройства; механизма сцепления пускового устройства с ротором двигателя, пусковых воспламенителей.
- 30 Системы зажигания, опишите принцип работы и конструктивные особенности.
- 31 Описание процесса запуска двигателя.
- 32 Особенности процесса запуска в полете.
- 33 Возможные неисправности, способы предупреждения, обнаружения и устранения систем зажигания.
- 34 Воздушные системы авиационных двигателей, опишите принцип работы и конструктивные особенности.
- 35 Назначение и состав воздушной системы.

- 36 Внутренние воздушные системы и система кондиционирования воздуха.
- 37 Внешние воздушные системы: системы внешнего охлаждения и обогрева авиационных двигателей.
- 38 Возможные неисправности, способы предупреждения, обнаружения и устранения воздушных систем.
- 39 Система реверсивной тяги авиационных двигателей.
- 40 Назначение и типы реверсивных устройств.
- 41 Конструкция и работа реверсивного устройства, опишите принцип работы и конструктивные особенности.
- 42 Система управления реверсом конкретных двигателей.
- 43 Особенности технической эксплуатации реверсивного устройства.
- 44 Дренажные системы авиационных двигателей
- 45 Назначение и классификация дренажных систем, опишите принцип работы и конструктивные особенности.
- 46 Характеристика объектов дренажа.
- 47 Основные схемы и принцип действия систем дренажа.
- 48 Основные требования к дренажным системам.
- 49 Обеспечение работоспособности дренажных систем.
- 50 Особенности эксплуатации дренажных систем, опишите принцип работы и конструктивные особенности.

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

Изучение дисциплины «Системы воздушных судов и 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.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплине «Системы воздушных судов и авиационных двигателей». Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки и экономики, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах.

Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития, его прикладной стороной.

При проведении лекций преподаватель опирается на базовые знания студентов по общенаучным дисциплинам, с тем чтобы основное время уделить специфическим вопросам дисциплины. Слушая лекцию, необходимо

научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста. Кроме того, необходимо научиться делать понятные для обучающегося сокращения при записи текста лекции и, в целом, стремиться освоить быструю манеру письма.

Интерактивные лекции проводятся в форме проблемных лекций. В ходе проблемной лекции преподаватель включает в процесс изложения материала серию проблемных вопросов. Как правило, это сложные, ключевые для темы вопросы. Студенты приглашаются для размышлений и поиску ответов на них по мере их постановки. Типовая структура проблемной лекции включает: создание проблемной ситуации через постановку учебной проблемы; конкретизацию этой проблемы, выдвижение гипотез по ее решению; мысленный эксперимент по проверке выдвинутых гипотез; проверку сформулированных гипотез, подбор аргументов и фактов для их подтверждения; формулировку выводов; подведение к новым противоречиям или перспективам изучения последующего материала; вопросы для обратной связи, помогающие корректировать умственную деятельность студентов на лекции. В ходе проблемной лекции проводится дискуссия по актуальным вопросам.

Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные студентами на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести практические навыки в области устранения неисправностей и технического обслуживания систем воздушных судов и авиационных двигателей. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности – овладение методикой анализа и принятия решений.

Основную часть практического занятия составляет работа обучаемых по выполнению учебных заданий под руководством преподавателя.

Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, выставлением оценок каждому студенту и указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель кратко доводит до обучающихся цель и задачи занятия и обращает внимание обучающихся на наиболее сложные вопросы, относящиеся к изучаемой теме.

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, выполнения домашних контрольных заданий, подготовки к предстоящим занятиям.

Целью самостоятельной работы обучающихся при изучении настоящей учебной дисциплины является выработка ими навыков работы с нормативно-правовыми актами, научной и учебной литературой, другими источниками, материалами экономической и управленческой практики, а также развитие у обучающихся устойчивых способностей к самостоятельному изучению и обработке полученной информации.

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется для оценки уровня остаточных знаний путём проведения устных опросов, выполнения студентами заданий в виде докладов.

В процессе изучения дисциплины «Системы воздушных судов и авиационных двигателей» важно постоянно пополнять и расширять свои знания. Изучение рекомендованной литературы и других источников информации является важной составной частью восприятия и усвоения новых знаний. Кроме того, необходимо отметить, что, в определенном смысле, качественный уровень всей самостоятельной работы обучающегося определяется уровнем самоконтроля.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения»

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 24 «Авиационной техники и диагностики»

« 7 » июня 2017 года, протокол № 3 .

Разработчики:

старший преподаватель

  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Петрова Т.В.

Заведующий кафедрой № 24 «Авиационной техники и диагностики»:

Д.Т.Н., доцент, с.н.с.

  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Тарасов В.Н.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

Д.Т.Н., доцент, с.н.с.

  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Тарасов В.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «15» Февраля 2017 года, протокол № 5.

С изменениями и дополнениями от «30» августа 2017 года, протокол № 10 (в соответствии с Приказом от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»).