



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАН-
СКОЙ АВИАЦИИ ИМЕНИ
ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

Ю.Ю. Михальчевский/

« 2 » 2025 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Конструкция воздушных судов и авиационных двигателей

Специальность

**25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация
воздушного движения**

Направленность подготовки

**Организация технического обслуживания и ремонта
воздушных судов**

Квалификация выпускника
инженер

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2025

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Конструкция воздушных судов и авиационных двигателей» являются формирование знаний, умений, навыков и компетенций в том числе на основе: способности и готовности приобретать новые знания для понимания сущности процессов, протекающих в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах авиационных двигателей для осуществления контроля и анализа их состояния, составления прогноза и организации выполнения комплекса работ по их восстановлению для успешной профессиональной деятельности выпускников в области теории авиационных двигателей в объеме, необходимом для подготовки специалистов по специализации «Организация технического обслуживания и ремонта воздушных судов».

Задачами освоения дисциплины являются:

- приобретение новых знаний для объяснения назначения, устройства, принципов работы элементов (узлов) авиационных двигателей и организации в них рабочего процесса;
- овладение навыками расчета термодинамических параметров, протекающих в авиационных двигателях;
- осуществление контроля и анализа состояния авиационных двигателей, прогнозирования и организации выполнения комплекса работ по их восстановлению.

Дисциплина обеспечивает подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности эксплуатационно-технологического типа.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Конструкция воздушных судов и авиационных двигателей» представляет собой дисциплину, относящуюся к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули).

Данная дисциплина базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Русский язык и культура общения» «Информатика», «Психология в профессиональной деятельности», «Основы технической диагностики», «Управление качеством», «Иностранный язык (авиационный английский язык)», «Философия», «Метрология».

Дисциплина «Конструкция воздушных судов и авиационных двигателей» является обеспечивающей для дисциплин: «Методы и средства исследований авиационной техники», «Управление производственной деятельностью организации по техническому обслуживанию и ремонту авиационной техники», «Техническое обслуживание и ремонт воздушных судов», «Конструкция и техниче-

ское обслуживание самолета (типа)», «Управление качеством», «Испытания авиационной техники», «Испытания авиационных газотурбинных двигателей», «Техническая диагностика», «Конструкция и техническое обслуживание вертолета (типа)», «Методы и средства диагностирования авиационной техники», «Эксплуатационная надежность и режимы технической эксплуатации воздушных судов».

Дисциплина изучается в 3 и 4 семестрах.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

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

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
ИД ¹ _{УК2}	Определяет цели, задачи, сроки и ресурсы проекта
ИД ² _{УК2}	Применяет методы и средства для достижения целей проекта на каждом этапе его жизненного цикла
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
ИД ² _{УК4}	Использует современные коммуникативные технологии, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий, в академическом и профессиональном взаимодействии
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни.
ИД ² _{УК6}	Реализует приоритеты собственно деятельности, определяют траекторию саморазвития на основе самооценки и непрерывного образования.
ПК- 7	Способен применять конструкторско-технологическую документацию производителя на определенный вид воздушного судна, агрегата, детали при организации и выполнении работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту, обеспечивающих работоспособность и готовность воздушных судов к применению по назначению
ИД ¹ _{ПК7}	Использует конструкторскую документацию и руководящие нормативные документы на определенный вид воздушного судна, агрегата, детали при выполнении работ по изготовлению и ремонту
ИД ² _{ПК7}	Знает основные технологические операции при поступлении изделия авиационной техники в ремонт.
ИД ³ _{ПК7}	Соблюдает процессы и технологии работ по изготовлению и ремонту деталей, сборке узлов, применяя конструкторскую документацию

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	и руководящие нормативные документы на определенный вид воздушного судна, агрегата, детали, для обеспечения исправности, работоспособности и готовности воздушных судов к их использованию
ПК-8	Способен организовывать и обеспечивать проведение измерений и инструментальный контроль, осуществлять диагностирование, прогнозирование технического состояния воздушных судов и авиационных двигателей, владеть методами проведения испытаний авиационной техники.
ИД ¹ _{ПК8}	Организует проведение измерений и инструментального контроля при осуществлении диагностирования и определения технического состояния авиационной техники
ИД ² _{ПК8}	Владеет методами и понимает важность проведения испытаний авиационной техники

Планируемые результаты изучения дисциплины.

Знать:

- конструкцию воздушных судов и авиационных двигателей, применяемых в гражданской авиации;
- законы, правила и методы проектирования и конструирования авиационных двигателей;
- основные требования, предъявляемые к воздушным судам и авиационным двигателям;
- наименования подразделений СПБ ГУГА и авиапредприятий, научных и исследовательских авиационных организаций, библиотек, архивов – российских и зарубежных. Функции этих организаций и способы коммуникации между ними;
- состав конструкторско-технологической документации производителя на определенный вид воздушного судна, агрегата, детали.

Уметь:

- собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по конструкции воздушных судов и авиационных двигателей, применяя знания из последних достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологии конструирования и материаловедения;
- использовать конструкторскую документацию (рабочие чертежи, расчеты и т.д.) на определенный вид воздушного судна, агрегата, детали при выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту;
- использовать современные информационно-коммуникационные технологии, электронные ресурсы университета, библиотек, предприятий.

Владеть:

- методами определения основных требований, предъявляемых к воздушным судам, авиационным двигателям и к их конструктивным элементам, агрегатам;
- методами, культурой, научного обмена информацией в университетах, научных и производственных авиационных организациях;
- навыками анализа конструкторской документации и руководящих нормативных документов на определенный вид воздушного судна, агрегата, детали;
- определения основных требований к испытаниям авиационной техники.

4 Объем дисциплины и виды учебной нагрузки

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

Наименование	Всего часов	семестр	
		3	4
Общая трудоемкость дисциплины	216	72	144
Контактная работа:	132.8	42.3	90.5
лекции	50	14	36
практические занятия	78	28	50
лабораторные работы	-	-	-
курсовой проект(работа)	4	-	4
Самостоятельная работа студента	57	21	36
Промежуточная аттестация:	27	9	18
контактная работа	0.8	0.3	0.5
Самостоятельная работа по подготовке к зачету и зачёту с оценкой, курсовой работе	26.2	8.7	17.5

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы, дисциплины	Количество часов	Компетенции					Образовательные технологии	Оценочные средства
		УК-2	УК-4	УК-6	ПК-7	ПК-8		
3 семестр								
Раздел 1. Конструкция воздушных судов и авиационных двигателей								

Темы, дисциплины	Количество часов	Компетенции					Образовательные технологии	Оценочные средства
		УК-2	УК-4	УК-6	ПК-7	ПК-8		
Тема 1 Введение. Общие сведения о двигателе ТВЗ-117. Компрессор двигателя.	8	+	+	+	+	+	ВК, ПЗ, СРС	УО, СЗ
Тема 2. Камера сгорания двигателя	10	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЗ
Тема 3. Турбина компрессора. Свободная турбина	9	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЗ
Тема 4. Выходное устройство двигателя ТВЗ-117. Приводы вспомогательных устройств.	8	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЗ
Тема 5. Система запуска двигателя ТВЗ-117.	8	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЗ
Тема 6. Система отбора воздуха двигателя.	8	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЗ
Тема 7. Система смазки и суфлирования двигателя	6	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС, РКС	УО, СЗ
Тема 8. Топливная система двигателя. Система регулирования двигателя.	6	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЗ
Итого по дисциплине	63							
Промежуточная аттестация	9							
Всего за 3 семестр	72							
4 семестр								
Раздел 2. Эксплуатация двигателя								
Тема 9 Отличия двигателя ВК-2500 от двигателя ТВЗ 117	16	+	+	+	+	+	Л, КУР, ПЗ, СРС	УО СЗ
Тема 10 Монтаж и демонтаж двигателя	14	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЗ
Тема 11 Осмотры двигателя ТВЗ-117. Особенности осмотра ВК-2500	14	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЗ

Темы, дисциплины	Количество часов	Компетенции					Образовательные технологии	Оценочные средства
		УК-2	УК-4	УК-6	ПК-7	ПК-8		
Тема 12 Текущий ремонт двигателя	14	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЗ
Тема 13 Регулировки двигателя ТВЗ-117. Особенности регулировки ВК-2500	14	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЗ
Тема 14 Испытания и диагностика двигателя	12	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЗ
Тема 15 Регламентные работы	12	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЗ
Тема 16 Отыскание и устранение неисправностей двигателя	8	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЗ
Тема 17 Совместная работа КПА и БАРК	8	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЗ
Тема 18 Испытания и испытательные комплексы	6	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, СЗ
Тема 19 Автономные, опытные, и серийные испытания	8	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	ЗКУР
Итого по дисциплине	126							
Промежуточная аттестация	18							
Всего по дисциплине	216							

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, УО – устный опрос, СЗ – ситуационная задача, КУР – курсовая работа, ЗКУР – защита курсовой работы.

5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	КР	Всего часов
3 семестр						
Раздел 1. Конструкция воздушных судов и авиационных двигателей						
Тема 1 Ведение. Общие сведения о двигателе ТВЗ-117. Компрессор двигателя.	-	4	-	4	-	8

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 2. Камера сгорания двигателя	2	4	-	4	-	10
Тема 3. Турбина компрессора. Свободная турбина	2	4	-	3	-	9
Тема 4. Выходное устройство двигателя ТВ3-117. Приводы вспомогательных устройств.	2	4	-	2	-	8
Тема 5. Система запуска двигателя ТВ3-117.	2	4	-	2	-	8
Тема 6. Система отбора воздуха двигателя.	2	4	-	2	-	8
Тема 7. Система смазки и суфлирования двигателя	2	2	-	2	-	6
Тема 8. Топливная система двигателя. Система регулирования двигателя.	2	2	-	2	-	6
Итого по дисциплине	14	28		21		63
Промежуточная аттестация						9
Всего за 3 семестр						72
4 семестр						
Раздел 2. Эксплуатация двигателя						
Тема 9 Отличия двигателя ВК-2500 от двигателя ТВ3 117	4	6	-	4	2	16
Тема 10 Монтаж и демонтаж двигателя	4	6	-	4	-	14
Тема 11 Осмотры двигателя ТВ3-117. Особенности осмотра ВК-2500	4	6	-	4	-	14
Тема 12 Текущий ремонт двигателя	4	6	-	4	-	14
Тема 13 Регулировки двигателя ТВ3-117. Особенности регулировки ВК-2500	4	6	-	4	-	14
Тема 14 Испытания и диагностика двигателя	4	4	-	4	-	12
Тема 15 Регламентные работы	4	4	-	4	-	12
Тема 16 Отыскание и устранение неисправностей двигателя	2	4	-	2	-	8
Тема 17 Совместная работа КПА и БАРК	2	4	-	2	-	8
Тема 18 Испытания и испытательные комплексы	2	2	-	2	-	6
Тема 19 Автономные, опытные, и серийные испытания	2	2	-	2	2	8
Итого за семестр	36	50	-	36	4	126
Промежуточная аттестация						18
Всего за 4 семестр						144
Всего по дисциплине						216

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ЛР – лабораторная работа, КР – курсовая работа.

5.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Конструкция воздушных судов и авиационных двигателей.

Тема 1 Введение. Общие сведения о двигателе ТВЗ-117. Компрессор двигателя.

Классификация воздушных судов по назначению, конструктивным схемам, взлетной массе и дальности полета. Введение в дисциплину. Общая характеристика, эксплуатационные ограничения и физический смысл ограничений по силовой установке. Назначение, конструкция входного устройства двигателя. Назначение, общая характеристика компрессора. Конструкция статора, ротора, опор ротора компрессора. Характерные неисправности.

Тема 2. Камера сгорания двигателя

Назначение, конструкция камеры сгорания двигателя. Характерные неисправности.

Тема 3. Турбина компрессора. Свободная турбина

Назначение, общая характеристика турбины компрессора. Конструкция ротора статора, опор ротора турбины компрессора. Охлаждение элементов турбины компрессора. Характерные неисправности. Назначение, общая характеристика свободной турбины. Конструкция ротора статора, опор ротора свободной турбины. Охлаждение элементов турбин. Характерные неисправности.

Тема 4. Выходное устройство двигателя ТВЗ-117. Приводы вспомогательных устройств.

Назначение, конструкция выходного устройства двигателя. Характерные неисправности. Назначение, конструкция и принцип работы центрального привода, коробки приводов, провода регулятора оборотов свободной турбины ($n_{ст}$).

Тема 5. Система запуска двигателя ТВЗ-117.

Назначение, состав и принцип работы системы запуска двигателя. Назначение, ОТД, основные элементы и принцип работы АИ-9В. Назначение, ОТД, конструкция и принцип работы СВ-78БА.

Тема 6. Система отбора воздуха двигателя.

Общие сведения о системе отбора воздуха. Назначение, конструкция и принцип работы ПОС двигателя.

Тема 7. Система смазки и суфлирования двигателя

Назначение, основные данные, параметры и принцип работы маслосистемы. Конструкция и принцип работы основных агрегатов маслосистемы. Характерные неисправности маслосистемы двигателя.

Тема 8. Топливная система двигателя. Система регулирования двигателя.

Общие сведения о топливной системе двигателя. Назначение, состав и принцип работы системы низкого давления топлива. Назначение, состав и принцип работы дренажной системы. Назначение, состав и принцип работы топливной системы высокого давления топлива. Конструкция и принцип работы агрегатов топливной системы двигателя. Характерные неисправности топливной системы двигателя. Назначение, состав и принцип работы системы регулирования двигателя. Конструкция и принцип работы основных агрегатов системы регулирования двигателя. Характерные неисправности системы регулирования двигателя.

Раздел 2. Эксплуатация двигателя

Тема 9 Отличия двигателя ВК-2500 от двигателя ТВЗ 117

Отличительные особенности двигателя ВК-2500 от двигателя ТВЗ-117.

Тема 10 Монтаж и демонтаж двигателя

Распаковка двигателя. Монтаж двигателя. Демонтаж двигателя.

Тема 11 Осмотры двигателя ТВЗ-117. Особенности осмотра ВК-2500

Внешний осмотр двигателя. Осмотр проточной части двигателя эндоскопом: компрессора, камеры сгорания, турбины компрессора, свободной турбины, выходного устройства; допустимые повреждения;

Тема 12 Текущий ремонт двигателя

Порядок ТО внешнего горизонтального валика привода регулятора частоты вращения несущего винта (свободной турбины): технология обслуживания; допустимые нормы повреждений элементов; приспособления и расходные материалы. Контроль технического состояния и замена модифицированного разъемного внешнего горизонтального валика привода регулятора частоты вращения несущего винта (свободной турбины). Замена шестерни привода регулятора частоты вращения несущего винта (свободной турбины) в коробке приводов. Замена привода регулятора частоты вращения НВ (СТ). Замена термопатрона насоса-регулятора.

Тема 13 Регулировки двигателя ТВЗ-117. Особенности регулировки ВК-2500

Снятие характеристики углов ВНА компрессора и их регулировка. Проверка и регулировка: давления топлива на ложном запуске; частоты вращения ротора ТК при открытии запорного клапана I контура форсунок; параметров двигателя в процессе запуска; автомата запуска двигателя; частичной автомата приемистости; регулятора частоты вращения ротора СТ; максимальной частоты вращения ротора ТК, ограниченной насосом-регулятором на «Технологической площадке» $\alpha_{руд}$ 135-145°; ограничителя максимального расхода топлива; максимальной частоты вращения ротора ТК на взлётном режиме, ограниченной ЭРД-ЗВМ; момента отключения воздушного стартера СВ-78; блокировочного золотника ИМ-47; распределительного клапана.

Тема 14 Испытания и диагностика двигателя

Запуск двигателя. Холодная прокрутка двигателя. Ложный запуск двигателя. Останов двигателя. Опробование двигателя.

Тема 15 Регламентные работы

Регламентные работы, выполняемые на двигателе через 50, 100 и 300 час. работы двигателя.

Тема 16 Отыскание и устранение неисправностей двигателя

Поиск и устранение неисправностей, возникающих на запуске двигателя, на крейсерских, номинальном, на взлетных режимах работы двигателя. Поиск и устранение неисправностей масляной системы, системы запуска возникающих на двигателе в процессе эксплуатации.

Тема 17 Совместная работа КПА и БАРК

Совместная работа КПА-78-1 и БАРК-78.

Тема 18 Испытания и испытательные комплексы

Задачи и методы испытаний. Основные виды испытаний и их классификация. Испытательные комплексы, стенды и установки. Системы испытательных стендов. Испытательные средства и оборудование. Автоматизация испытаний. Методы измерения основных параметров.

Тема 19 Автономные, опытные, и серийные испытания

Автономные испытания агрегатов. Методология проведения опытных серийных и серийных испытаний. Принципы построения программ опытных испытаний. Испытание камер сгорания и газогенераторов. Способы имитации условий эксплуатации при наземной обработке двигателей.

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
3 семестр		
1	Практическое занятие №1. Тема 1 Введение. Общие сведения о двигателе ТВ3-117. Компрессор двигателя.	4
2	Практическое занятие №2. Тема 2. Камера сгорания двигателя.	4
3	Практическое занятие №3. Тема 3. Турбина компрессора. Свободная турбина.	4
4	Практическое занятие №4. Тема 4. Выходное устройство двигателя ТВ3-117. Приводы вспомогательных устройств.	4
5	Практическое занятие №5. Тема 5. Система запуска двигателя ТВ3-117.	4
6	Практическое занятие №6. Тема 6. Система отбора воздуха двигателя.	4
7	Практическое занятие №7. Система смазки и суфлирования двигателя	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
8	Практическое занятие №8. Тема 8. Топливная система двигателя. Система регулирования двигателя.	2
4 семестр		
1	Практическое занятие №1. Тема 9. Отличия двигателя ВК-2500 от двигателя ТВЗ 117.	6
2	Практическое занятие №2. Тема 10. Монтаж и демонтаж двигателя.	6
3	Практическое занятие №3. Тема 11. Осмотры двигателя ТВЗ-117. Особенности осмотра ВК-2500.	6
4	Практическое занятие №4. Тема 12. Текущий ремонт двигателя.	6
5	Практическое занятие №5. Тема 13. Регулировки двигателя. ТВЗ-117. Особенности регулировки ВК-2500.	6
6	Практическое занятие №6. Тема 14. Испытания и диагностика двигателя.	4
7	Практическое занятие №7. Тема 15. Регламентные работы.	4
8	Практическое занятие №8. Тема 16. Отыскание и устранение неисправностей двигателя.	4
9	Практическое занятие №9. Тема 17. Совместная работа КПА и БАРК.	4
10	Практическое занятие №10. Тема 18. Испытания и испытательные комплексы.	2
11	Практическое занятие №11. Тема 19. Автономные, опытные, и серийные испытания.	2
Итого по дисциплине		78

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
3 семестр		
1	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе по теме 1. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов [1-28]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению ситуационных задач.	4
2	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе по теме 2. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: [1-28]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению ситуационных задач.	4
3	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе по теме 3. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: [1-28]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению ситуационных задач.	3
4	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе по теме 4. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: [1-28]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению ситуационных задач.	2
5	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе по теме 5. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: [1-28]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению ситуационных задач.	2
6	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе по теме 6. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: [1-28]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению ситуационных задач.	2
7	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе по теме 7. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: [1-28]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению ситуационных задач.	2
8	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе по теме 8. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: [1-28]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению ситуационных задач.	2

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
4 семестр		
1	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе по теме 9. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: [1-28]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к устному опросу, решению ситуационных задач. Выдача тематического задания по курсовой работе.	4
2	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе по теме 10. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: [1-28]. Подготовка к устному опросу. Выполнение 1 раздела курсовой работы.	4
3	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе по теме 11. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: [1-28]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению ситуационных задач. Выполнение курсовой работы.	4
4	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе по теме 12. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: [1-28]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению ситуационных задач. Выполнение курсовой работы.	4
5	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе по теме 13. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: [1-28]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению ситуационных задач. Выполнение курсовой работы.	4
6	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе по теме 14. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: [1-28]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению ситуационных задач. Выполнение курсовой работы.	4
7	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе по теме 15. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: [1-28]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению ситуационных задач. Выполнение 2 раздела курсовой работы.	4
8	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе по теме 16. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: [1-28]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению ситуационных задач.	2

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	Выполнение курсовой работы.	
9	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе по теме 17. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Нагрузки, действующие на воздушные суда[1-28].Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению ситуационных задач. Выполнение курсовой работы.	2
10	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе по теме 18. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: [1-28]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению ситуационных задач. Подготовка к контрольной работе. Оформление курсовой работы.	2
11	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе по теме 19. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: [1-28]. Подготовка к защите курсовой работы.	2
Итого по дисциплине		57

5.7 Курсовые работы

В таблице приведена структура курсовой работы.

Наименование этапа выполнения курсовой работы	Трудоемкость (часы)
Этап 1. Выдача задания на курсовую работу	2
Этап 2. Выполнение раздела «Конструкция двигателя ТВ3-117ВМ и его техническое обслуживание».	СРС
Этап 3. Выполнение раздела 2 (исследовательская часть)	
Этап 4. Оформление курсовой работы	
Защита курсовой работы	2
Итого контактная работа по курсовой работе	4

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 Капралов, В. М. Захаров В. И. **Конструкция воздушных судов и авиационных двигателей:** – СПб.: СПбГУ ГА, 2011. – 25 с. – ISBN отсутствует. Количество экземпляров 290.

2 Богданов А.Д. **Турбовальный двигатель ТВЗ-117ВМ** (Конструкция и техническое обслуживание): Учебное пособие, М.: Воздушный транспорт, 2000. – 392. с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://psv4.userapi.com/s/v1/d/ZMf75Xb11eJfPPgqE0awKyI0NrskP9k1NxpGZgI8KuDC3PXTybYwgMr_BwhAfV2IfuvlJYnSdVgUG8spugsSuVK7llcSAtTK4_owuaGsNuMdw91P/Turbovalny_dvigatel_TV3-117VM_Konstruksia_i_tekhnicheskaya_expluatatsia_2000.pdf, свободный(дата обращения:20.03.2025).

3 **Турбовальный двигатель ТВЗ-117, ВК-2500.** Руководство по технической эксплуатации 078.00.5700 РЭ, книга 1; РЭ1 книга 2; РЭ1 книга 3. АО «Климов».

б) дополнительная литература:

4 Кулагин В.В. **Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок: Учеб. для вузов. Допущ. Минобр. РФ.** Кн.1: Основы теории ГТД. Рабочий процесс и термодинамический анализ / В. В. Кулагин, В. С. Кузьмичев. - 6-е изд., испр. - М.: Машиностр., 2023. - 336с. - ISBN 978-5-907523-16-6. Количество экземпляров 30.

5 Кулагин В.В. **Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок: Учеб. для вузов. Допущ. Минобр. РФ.** Кн.2 : Основы теории ГТД. Совместная работа узлов выполненного двигателя и его характеристики / В. В. Кулагин, В. С. Кузьмичев. - 6-е изд., испр. - М. : Инновационное МАШИНОСТРОЕНИЕ, 2023. - 280с. - ISBN 978-5-907523-17-3. Количество экземпляров 30.

6 Казанджан, П.К. **Теория авиационных двигателей. Рабочий процесс и эксплуатационные характеристики газотурбинных двигателей** [Текст]: учеб. для вузов/П.К. Казанджан, В.Т. Тихонов, Н.Д. Шулекин. - М.: Транспорт, 2000. – 287с. – ISBN - 5-277-02174-4, Количество экземпляров: 15.

7 Казанджан, П.К. **Теория авиационных двигателей. Теория лопаточных машин** [Текст]: учеб. для вузов/П.К. Казанджан, Н.Д. Тихонов. – М.: Машиностроение, 1995. – 317 с. – ISBN - 5-7883-0132-7, Количество экземпляров: 48

8 **Двигатели газотурбинные авиационные. Термины и определения** [Текст]: ГОСТ 23851-79.- Введ. 1980. – 07-01. – М.: Издательство стандартов, 1978. – 101с. Количество экземпляров: 5.

9 Лозицкий, Л.П. Ветров А.Н. Дорошко С.М. и др. **Конструкция и прочность авиационных газотурбинных двигателей** – М.: Воздушный транспорт, 1992. – 536 с. – ISBN отсутствует . Количество экземпляров 50

10 Хронин, Д.В. **Колебания в двигателях летательных аппаратов:** Учебник для студентов авиационных специальностей высших учебных заведений. – М.: Машиностроение, 1980. – 296 с. ISBN- 978-00-1327287-0 Количество экземпляров 52.

11 Ахметзянова, А.М. **Проектирование авиационных ГТД. Учебное пособие.** 1987. – 228 с. – ISBN отсутствует . Количество экземпляров 53.

12 **Крылья Родины**: ежемесячный национальный авиационный журнал. - Москва : ООО "Редакция журнала "Крылья Родины", 1950-.; ISSN 0130-2701 (подписка 2008-2018).

13 **Конструкция воздушных судов и авиационных двигателей**: Метод. указ. по изучению дисциплины выполнению курсовой и контрольных работ. Для студентов ФАИТОП очной и заочной формы обучения Специальности 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» специализации «Организация технического обслуживания и ремонта воздушных судов» / Галли Г.В., сост. - СПб. : ГУГА, 2022. - 68с. ISBN – отсутствует. Количество экземпляров 50.

14 **Авиатранспортное обозрение** [Текст]: Airtransportobserver : журнал / учредитель и издатель: А.Б.Е. Медиа. - Москва : А.Б.Е. Медиа, 1996-. - 27 см.; ISSN 1991-6574 (подписка с 2008).

15 **Крылья Родины** : ежемесячный национальный авиационный журнал. - Москва: ООО "Редакция журнала "Крылья Родины", 1950-.; ISSN 0130-2701 (подписка с 2008).

16 **Авиация и космонавтика вчера, сегодня, завтра** [Текст] : научно-популярный журнал / учредитель: Бакурский Виктор Александрович, Военно-Воздушные Силы России, Лепилкин Андрей Викторович. - Москва : Техинформ, 1997-. - 29 см.; ISSN 1682-7759 (подписка с 2008).

17 **Транспорт: наука, техника, управление**: научный информационный сборник / учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН). - Москва : ВИНТИ, 1990-. - 28 см.; ISSN 0236-1914 (2022).

18 **Проблемы безопасности полетов** : научно-технический журнал / учредители: Российская академия наук, Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ). - Москва : ВИНТИ, 1989-. - 21 см.; ISSN 0235-5000 (2022).

19 **Вестник Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 6. Тэхніка**: журнал / учредитель и издатель: Гродненский государственный университет имени Янки Купалы. - Гродно : Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, 2009- ISSN 2223-5396 (2022). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/3350?category=931> , свободный (дата обращения 09.03.2025).

20 **Вестник Таджикского национального университета. Серия Естественных Наук / Паёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. Бахши Илмҳои Табиӣ** : журнал / учредитель и издатель: Таджикский национальный университет. - Душанбе: Таджикский национальный университет, 1990-. ISSN 2413-452X (2015-2020). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2429?category=917> , свободный (дата обращения 09.03.2025).

21 **Наука и техника**: международный научно-технический журнал / учредитель и издатель: Белорусский национальный технический университет. -

Минск: Белорусский национальный технический университет, 2002-. ISSN 2227-1031 (2018-2022). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2418?category=917> , свободный (дата обращения 09.03.2025).

22 **ҚазҰТУХабаршысы / Вестник Казахского национального технического университета им. К.И. Сатпаева:** журнал / учредитель и издатель: Казахский национальный технический университет имени К. И. Сатпаева. - Алматы : Казахский национальный технический университет, 1994-. ISSN 1680-9211 (2015). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2565?category=917> , свободный (дата обращения 09.03.2025).

23 **Vojnotehnickiglasnik / MilitaryTechnicalCourier / Военно-технический вестник:** мультидисциплинарный научный журнал / учредитель и издатель : Университет обороны в г. Белград. - Белград : Университет обороны в г. Белград, 1953-. ISSN 0042-8469 (2013-2022). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2490?category=931>, свободный (дата обращения 09.03.2025).

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

24 **Административно-управленческий портал** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.aup.ru/>, свободный (дата обращения: 20.01.2021).

25 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: 09.03.2025).

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

26 **Консультант Плюс.** Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения: 09.03.2025).

27 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 09.03.2025).

28 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения: 09.03.2025).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
Конструкция воздушных судов и авиационных двигателей	Аудитория 360	Виртуальный учебный комплекс «тренажер проведения оперативных форм ТО с вертолетом Ми-8МТВ»	Adobe Acrobat Reader DC (freeware) Kaspersky Endpoint Security 10 (лицензия №0AFE-180731-132011-783-1390) MicrosoftOffice Профессиональный плюс 2007 (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года) Opera (freeware) Google Chrome (freeware) DAEMON Tools Lite (freeware) WinRAR 3.9 (лицензия на Spb State University of Civil Aviation) Windows 7 (лицензия № 46231032 от 4 декабря 2009 года) Драйвера и их компоненты. Adobe Acrobat Reader DC (freeware) Adobe Flash Player (freeware) Kaspersky Endpoint Security 10 (лицензия №0AFE-180731-132011-783-1390) K-Lite Mega Codec Pack (freeware) MicrosoftOffice Профессиональный плюс 2007 (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года) Mozilla Firefox (MPL/GPL/LGPL)
	Аудитория 364	Виртуальный учебный комплекс «тренажер проведения оперативных форм ТО с вертолетом Ми-8МТВ»	
	МИС (Моторно-испытательная станция) Учебно-производственные мастерские	Вертолетный двигатель ТВ2-117 Редуктор для стенда 2 штуки; Макет учебный ТВ-2-117 (в разрезе) Sukhoi Superjet 100» Виртуальный учебный комплекс «тренажер проведения оперативных форм ТО с вертолетом Ми-8МТВ»	

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
			Ultra-Defrag 7.0.2 (GNU GPL 2) Unchecky (freeware) DAEMON Tools Lite (freeware) Opera (freeware) WinRAR 3.9 (лицензия на Spb State University of Civil Aviation) Windows 7 (лицензия № 46231032 от 4 декабря 2009 года) Adobe Acrobat Reader XI (freeware) Adobe Flash Player (freeware) Kaspersky Endpoint Security 10 (лицензия № 0AFE-180731-132011-783-1390) K-Lite Mega Codec Pack (freeware) Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года) ABBYY FineReader 10 Corporate Edition (лицензия № AF10 3S1V00 102 от 23 декабря 2010 года) WinRAR 3.9 (лицензия на Spb State University of Civil Aviation) Windows XP (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года)

8 Образовательные и информационные технологии

В рамках изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии: входной контроль, лекции, практические занятия, курсовая работа, самостоятельная работа.

Входной контроль проводится преподавателем с целью коррекции процесса усвоения студентами дидактических единиц. Он осуществляется в форме устного опроса.

Лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция имеет целью раскрыть текущее состояние и обозначить перспективы прогресса в области изучаемой дисциплины. 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, который сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы и практические примеры. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих тем, а также приобрести практические навыки. Проводимые в рамках практического занятия устные опросы и решение ситуационных задач имеют профессиональную направленность.

Курсовая работа по дисциплине представляет собой самостоятельную работу студента и ставит цель систематизировать, закрепить и углубить теоретические и практические знания, умения и навыки по специализации с целью их применения для решения профессиональных задач.

Практические занятия и курсовая работа по дисциплине являются составляющими практической подготовки обучающихся, так как предусматривают их участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Также в качестве элемента практической подготовки применяются практические занятия, заключающиеся в постановке перед студентами ситуационных задач с целью достижения планируемых результатов в части умения анализировать процессы, протекающие в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах авиационных двигателей.

Практические занятия служат для получения знаний, умений и навыков, необходимых для достижения максимального соответствия уровня профессиональной подготовки студентов Университета квалификационным требованиям, предъявляемым работодателями в области конструкции и технического обслуживания авиационных двигателей.

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым вопросам теоретического курса,

закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой. Самостоятельная работа включает подготовку к устному опросу и решению ситуационных задач, а также написание курсовой работы.

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Конструкция воздушных судов и авиационных двигателей» предназначен для выявления и оценки уровня и качества знаний студентов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме зачета в 3 семестре и зачёта с оценкой в 4 семестре.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает вопросы для устных опросов, ситуационные задачи, а также тему курсовой работы и её защиту.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает вопросы для устных опросов, ситуационные задачи, а также темы курсовой работы и её защита.

Устный опрос проводится на практических и лекционных занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала по конкретной теме дисциплины, для последующей корректировки.

Ситуационные задачи - предназначены для формирования у обучаемых достаточных знаний и умений и выработки твердых навыков при изучении конструкции двигателей на конкретных образцах с целью проверки освоения компетенций.

Ситуационные задачи и темы курсовой работы, устные опросы носят практико-ориентированный характер, используются в рамках практической подготовки с целью оценки формирования, закрепления, развития практических навыков.

Защита курсовой работы – конечный продукт, который позволяет оценить умения и навыки обучающегося, самостоятельное применение знаний и ориентирования в информационном пространстве, а также уровень сформированности навыков практического и творческого мышления.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета в 3 семестре и зачёта с оценкой в 4 семестре. К моменту сдачи зачёта и зачёта с оценкой должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Зачет и зачёт с оценкой позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости знаний студентов по дисциплине

Не применяется.

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

Устный опрос оценивается следующим образом: развернутый ответ обучающегося должен представлять собой связный, логически последовательный ответ на вопрос. Критерии оценивания:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Ситуационные задачи:

«зачтено»: задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями и сделаны необходимые выводы;

«не зачтено»: в том случае, если обучающийся не выполнил задания, или результат выполнения задания не соответствует поставленным требованиям, а в заданиях и (или) ответах имеются существенные ошибки.

На момент промежуточной аттестации студент должен получить «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно» за участие в по крайней мере в 50 % устных опросов; «зачтено» за выполнение ситуационных задач по всем темам, для которых они предусмотрены.

9.3 Тема курсовой работы по дисциплине

Тема курсовой работы: «Конструкция двигателя ТВЗ-117ВМ и его техническое обслуживание».

Исходные данные для расчетов по курсовой работе выдаются преподавателем и определяются исходя из номера зачетной книжки студента или порядкового номера студента и оформляются по правилам, изложенным в методических указаниях по выполнению курсовой работы [13].

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

«Русский язык и культура общения»:

- 1 Язык как историческое и социальное явление.
- 2 Литературный язык.
- 3 Язык и речь. Формы и разновидности речи.
- 4 Речь в межличностном и социальном общении. Речевой этикет.

«Информатика»:

- 1 Информатика и информация.
- 2 Кодирование различных типов данных
- 3 Математические и логические основы ЭВМ.
- 4 Технические средства реализации информационных процессов.

«Психология в профессиональной деятельности»:

- 1 Предмет, объект и методы авиационной психологии.
- 2 Строение и функции нервной системы.
- 3 Психические процессы.
- 4 Личность и межличностные отношения.

«Основы технической диагностики»

- 1 Повреждаемость авиационных конструкций.
- 2 Диагностические параметры.
- 3 Классификационные методы распознавания состояний.

«Управление качеством»

- 1 Сущность качества, основные понятия и определения.
- 2 Процессный подход к управлению предприятием.
- 3 Разработка, внедрение и сертификация системы менеджмента качества.

«Иностранный язык (авиационный английский язык)»

- 1 Моя семья. Мой дом.
- 2 Здоровое питание. Здоровый образ жизни.
- 3 Моя страна. Глобальные проблемы человечества.

«Философия»

- 1 Философия Нового времени
- 2 Отечественная философия
- 3 Современная философия

«Метрология»

- 1 Виды и методы измерений.

- 2 Погрешность измерений.
- 3 Средства измерений.

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

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
I этап		
УК-2 УК-4 УК-6 ПК-7 ПК-8	ИД ¹ _{УК2} ИД ² _{УК2} ИД ² _{УК4} ИД ² _{УК6} ИД ¹ _{ПК7} ИД ² _{ПК7} ИД ³ _{ПК7} ИД ¹ _{ПК8} ИД ² _{ПК8}	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определение проекта, классификацию этапов проекта; – определение коммуникативных технологий; – иностранные языки; – подразделения университета и авиапредприятий, научные и исследовательские авиационные организации, библиотеки, архивы; – компьютерные технологии; – научные методы самооценки и образования; – состав конструкторско-технологической документации производителя на определенный вид воздушного судна, агрегата, детали; – основные технологические операции при поступлении изделия авиационной техники в ремонт; – основы метрологии. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять цели, задачи проекта; – использовать современные коммуникативные технологии в академическом взаимодействии; – определять приоритеты собственной деятельности; – использовать конструкторскую документацию (рабочие чертежи, расчеты и т.д.) на определенный вид воздушного судна, агрегата, детали при выполнении работ по изготовлению и ремонту; – провести измерения и инструментальный контроль при осуществлении диагностирования технического состояния воздушного судна.
II этап		

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
УК-2 УК-4 УК-6 ПК-7 ПК-8	ИД ¹ _{УК2} ИД ² _{УК2} ИД ² _{УК4} ИД ² _{УК6} ИД ¹ _{ПК7} ИД ² _{ПК7} ИД ³ _{ПК7} ИД ¹ _{ПК8} ИД ² _{ПК8}	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять сроки и ресурсы проекта; – использовать современные информационно-коммуникационные технологии, электронные ресурсы университета, библиотек, предприятий; – использовать руководящие нормативные документы (руководства по технической эксплуатации, ремонту, и т.д.) на определенный вид воздушного судна, агрегата, детали при выполнении работ по изготовлению и ремонту; – прогнозировать техническое состояние двигателей. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами и средствами для достижения целей проекта на каждом этапе его жизненного цикла; – методами, культурой, научного обмена информацией в университетах, научных и производственных авиационных организациях; – научными методами объективной самооценки, реализацией приоритетов собственной деятельности, определяя траекторию саморазвития; – навыками соблюдения процессов и технологии работ по изготовлению и ремонту деталей, сборке узлов, применяя конструкторскую документацию и руководящие нормативные документы на определенный вид воздушного судна, агрегата, детали, для обеспечения исправности, работоспособности и готовности воздушных судов к их использованию; – методами и понимать важность проведения испытаний авиационной техники.

9.5.1 Описание шкал оценивания

Шкала оценивания курсовой работы приведена в таблице:

Шкала оценивания	Составляющие	Признаки
Отлично	Расчётная часть	Все расчёты выполнены правильно
	Графическая часть	Обучающийся показывает отличные навыки выполнения чертежей. Чертежи практически полностью соответствуют требованиям ГОСТ.
	Выводы	Выводы грамотно сформулированы и обоснованы.
	Оформление	Курсовая работа оформлена аккуратно согласно требованиям к оформлению без орфографических и грамматических ошибок.

Шкала оценивания	Составляющие	Признаки
	Своевременность выполнения	Курсовая работа выполнена и сдан на проверку своевременно.
	Защита	Обучающийся доступно и ясно представляет результаты курсовой работы. Ответы на вопросы полные, глубокие. Обучающийся всесторонне оценивает и интерпретирует полученные результаты, доказывает их значимость. Грамотно и аргументировано представляет выводы.
Хорошо	Расчётная часть	Расчёты хотя и выполнены в целом правильно, имеют определённые недочёты в оформлении.
	Графическая часть	Обучающийся показывает хорошие навыки выполнения чертежей. Чертежи, хотя и имеют незначительные ошибки, в остальном соответствуют требованиям ГОСТ.
	Выводы	Выводы сформулированы с небольшими неточностями.
	Оформление	Курсовая работа оформлена аккуратно согласно требованиям к оформлению с небольшим количеством орфографических или грамматических ошибок.
	Своевременность выполнения	Курсовая работа выполнена и сдана на проверку своевременно.
	Защита	Доступно и ясно представляет результаты курсовой работы. Ответы на вопросы полные. Обучающийся оценивает и интерпретирует полученную информацию с незначительными неточностями, Демонстрирует самостоятельное мышление.
Удовлетворительно	Расчётная часть	Расчёты, хотя и имеют определённые погрешности, позволили сделать, в целом, правильные выводы.
	Графическая часть	Обучающийся показывает слабые навыки выполнения чертежей. Чертежи лишь частично соответствуют требованиям ГОСТ.
	Выводы	Не все выводы сформулированы, либо не точно сформулированы.
	Оформление	Курсовая работа оформлена неаккуратно, содержит орфографические и грамматические ошибки.
	Своевременность выполнения курсовой работы	Курсовая работа выполнена и сдана на проверку позже указанного срока.
	Защита	Обучающийся с трудом докладывает результаты курсовой работы. Ответы на вопросы неполные. Обучающийся может оценить полученные результаты и интерпретирует их со значительными неточностями.
Неудовлетворительно	Расчётная часть	Расчёты неверны или отсутствуют.
	Графическая часть	Обучающийся показывает крайне слабые навыки выполнения, чертежей, Чертежи не соответствуют ГОСТ.

Шкала оценивания	Составляющие	Признаки
	Выводы	Выводы не сформулированы.
	Оформление	Оформление курсовой работы не соответствует требованиям. Большое количество орфографических и грамматических ошибок.
	Защита	Обучающийся не может представить результаты курсовой работы. Не отвечает на вопросы или отвечает неверно.

Зачет

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.

Зачет с оценкой

Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации

«Отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по рассматриваемой компетенции и умение уверенно применять их на практике, свободное и правильное обоснование принятых решений. Отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами. Обучающийся самостоятельно правильно выполняет практические задания, дает обоснованную оценку итогам суждений.

«Хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в выполнении практического задания некоторые неточности, хорошо владеет всем содержанием, видит взаимосвязи. Обучающийся решает практические задания верно.

«Удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными знаниями в рамках заданной компетенции, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации. Практические задания выполнено не полностью, или содержатся незначительные ошибки в суждении.

«Неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины в рамках компетенций, допускает принципиальные ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и при выполнении практических заданий.

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

Примерный перечень вопросов устного опроса

Раздел 1. Конструкция воздушных судов и авиационных двигателей

1. Общая характеристика, эксплуатационные ограничения и физический смысл ограничений по двигателю ТВЗ-117.
2. Входное устройство двигателя: назначение, конструкция и принцип работы.
3. Компрессор двигателя: назначение, конструкция статора.
4. Компрессор двигателя: назначение, конструкция ротора.
5. Компрессор: конструкция опор ротора.
6. Камера сгорания двигателя: назначение, конструкция и принцип работы.
7. Турбина компрессора двигателя: назначение, конструкция статора.

8. Турбина компрессора двигателя: назначение, конструкция ротора.
9. Турбина компрессора двигателя: конструкция опор ротора.
10. Свободная турбина двигателя: назначение, конструкция статора.
11. Свободная турбина двигателя: назначение, конструкция ротора
12. Свободная турбина двигателя: конструкция опор ротора.
13. Охлаждение элементов турбин.
14. Выходное устройство двигателя: назначение, конструкция.
15. Назначение, конструкция и принцип работы центрального привода.
16. Назначение, конструкция и принцип работы коробки приводов.
17. Назначение, конструкция и принцип работы привода регулятора оборотов свободной турбины (п ст).
18. Характерные неисправности компрессора и камеры сгорания.
19. Характерные неисправности турбин и выходного устройства.
20. Назначение, основные данные, параметры, состав и принцип работы системы смазки двигателя.
21. Система запуска двигателя: назначение, состав и принцип работы.
22. Назначение, ОТД, основные элементы и принцип работы АИ-9В.
23. Назначение, ОТД, конструкция и принцип работы СВ-78БА.
24. Назначение, состав и принцип работы системы отбора воздуха.
25. Назначение, принцип работы системы суфлирования двигателя.
26. Конструкция и принцип работы основных агрегатов маслосистемы.
27. Характерные неисправности маслосистемы двигателя.
28. Назначение, состав, и принцип работы топливной системы низкого давления топлива.
29. Конструкция, принцип работы насосов ДЦН-70 и топливного фильтра.
30. Назначение, состав и принцип работы дренажной системы. Принцип устройства и работы дренажного клапан и эжектора.
31. Назначение, состав и принцип работы топливной системы высокого давления топлива.
32. Конструкция, принцип работы распределителя топлива.
33. Назначение, состав и принцип работы системы автоматического регулирования
34. Назначение, конструкция и принцип работы регулятора частоты вращения ротора турбокомпрессора.
35. Назначение, конструкция и принцип работы регулятора частоты вращения ротора свободной турбины.
- 38 Назначение, конструкция и принцип работы клапана минимального давления (КМД).
- 39 Назначение, конструкция и принцип работы клапана постоянного давления (КПД).
- 40 Назначение, конструкция и принцип работы датчика командного давления регулятора птк.
- 41 Назначение, конструкция и принцип работы синхронизатора мощности двух двигателей.

- 42 Назначение, конструкция и принцип работы золотника аварийного отключения синхронизатора мощности.
- 43 Назначение, конструкция и принцип работы топливного автомата запуска (ТАЗ).
- 44 Назначение, конструкция и принцип работы клапана наддува воздуха.
- 45 Назначение, состав и принцип работы автомата приемистости при запуске.
- 46 Назначение, конструкция и принцип работы дозирующей иглы автомата приемистости (ДИАП).
- 47 Назначение, конструкция и принцип работы мембраны нулевого перепада и дифференциального клапана автомата приемистости.
- 48 Назначение и принцип работы контура турбокомпрессора ЭРД.
- 49 Назначение и принцип работы контура свободной турбины ЭРД.
- 50 Назначение, конструкция и принцип работы гидромеханизма поворота лопаток.
- 51 Назначение, конструкция и принцип работы клапана перепуска воздуха КП-9В.

Раздел 2. Эксплуатация двигателя

- 1 Отличительные особенности двигателя ВК-2500 от двигателя ТВЗ-117.
- 2 Распаковка двигателя.
- 3 Монтаж двигателя.
- 4 Демонтаж двигателя.
- 5 Внешний осмотр двигателя ТВЗ-117. Особенности осмотра двигателя ВК-2500.
- 6 Осмотр проточной части двигателя эндоскопом: осмотр компрессора, допустимые повреждения;
- 7 Осмотр проточной части двигателя эндоскопом: осмотр камеры сгорания, допустимые повреждения.
- 8 Осмотр проточной части двигателя эндоскопом: осмотр турбины компрессора, допустимые повреждения.
- 9 Осмотр проточной части двигателя эндоскопом: осмотр свободной турбины допустимые повреждения.
- 10 Осмотр выходного устройства, допустимые повреждения.
- 11 Порядок ТО внешнего горизонтального валика привода регулятора частоты вращения несущего винта (свободной турбины): технология обслуживания; допустимые нормы повреждений элементов; приспособления и расходные материалы.
- 12 Контроль технического состояния и замена модифицированного разъемного внешнего горизонтального валика привода регулятора частоты вращения несущего винта (свободной турбины).
- 13 Замена шестерни привода регулятора частоты вращения несущего винта свободной турбины) в коробке приводов.
- 14 Замена привода регулятора частоты вращения НВ (СТ).
- 15 Замена термоматрона насоса-регулятора.

- 16 Снятие характеристики углов ВНА компрессора и их регулировка.
- 17 Проверка и регулировка давления топлива на ложном запуске.
- 18 Проверка и регулировка частоты вращения ротора ТК при открытии запорного клапана I контура форсунок.
- 19 Проверка параметров двигателя в процессе запуска. Регулировка автомата запуска двигателя.
- 20 Проверка частичной приемистости, регулировка автомата приемистости
- 21 Проверка и регулировка регулятора частоты вращения ротора СТ.
- 22 Проверка и регулировка максимальной частоты вращения ротора ТК, ограниченной насосом-регулятором на «Технологической площадке» руд 135-145°.
- 23 Проверка и регулировка ограничителя максимального расхода топлива
- 24 Проверка и регулировка максимальной частоты вращения ротора ТК на взлётном режиме, ограниченной ЭРД-3ВМ.
- 25 Регулировка момента отключения воздушного стартера СВ 78.
- 26 Регулировка блокировочного золотника ИМ-47.
- 27 Регулировка распределительного клапана.
- 28 Запуск двигателя
- 29 Холодная прокрутка двигателя
- 30 Ложный запуск двигателя
- 31 Останов двигателя
- 32 Опробование двигателя
- 33 Проверка и затяжка тендера стяжного хомута крепления выхлопного насадка (100 час. рег. работы).
- 34 Проверка и настройки регулятора температуры газов РТ-12-6 пультом ПКРТ (300 час. рег. работы).
- 35 Осмотр и проверка ЭРД (100 час. рег. работы.)
- 36 Проверка общего сопротивления цепи термопар у клемм РТ-12-6 (100 час. рег. работы.).
- 37 Проверка отсутствия замыкания между каналами термопар и «массой» двигателя (100 час. рег. работы.).
- 38 Проверка герметичности соединений по разъемам масляных и топливных фильтров (100 час. рег. работы.), пробок заправки и слива масла в воздушном стартере (300 час. рег. работы).
- 39 Очистка проточной части двигателя (50 час. рег. работы).
- 40 Проверка срабатывания золотника блокировки синхронизатора мощности насоса-регулятора ((300 час. рег. работы).
- 41 Оценка технического состояния двигателя (100 час. рег. работы.)
- 42 Поиск и устранение неисправностей, возникающих на запуске двигателя.
- 43 Поиск и устранение неисправностей, возникающих на крейсерских и номинальном режимах работы двигателя.
- 44 Поиск и устранение неисправностей, возникающих на взлётном режиме работы двигателя.

- 45 Поиск и устранение неисправностей масляной системы, возникающих на двигателе в процессе эксплуатации.
- 46 Поиск и устранение неисправностей, возникающих на запуске двигателя.
- 47 Поиск и устранение неисправностей масляной системы, возникающих на двигателе в процессе эксплуатации.
- 48 Поиск и устранение неисправностей системы запуска, возникающих на двигателе в процессе эксплуатации.
- 49 КПА-78-1. Общие сведения.
- 50 БАРК-78 и СНК-78. Общие сведения.
- 51 Совместная работа КПА-78-1 и БАРК-78.
- 52 Задачи и методы испытаний. Основные виды испытаний и их классификация.
- 53 Испытательные комплексы, стенды и установки.
- 54 Системы испытательных стендов.
- 55 Испытательные средства и оборудование.
- 56 Автоматизация испытаний. Методы измерения основных параметров.
- 57 Автономные испытания агрегатов.

Ситуационные задачи 3 семестр

1. Выберите правильный порядок расстановки реактивных двигателей с наилучшим КПД, начиная от низкой до высокой воздушной скорости, обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения. Варианты ответа:

- a. ТРДД с высокой степенью двухконтурности, ТРДД с низкой степенью двухконтурности, одноконтурный ТРД, ТВД.
- b. ТРДД с низкой степенью двухконтурности, одноконтурный ТРД, ТВД, ТРДД с высокой степенью двухконтурности.
- c. Одноконтурный ТРД, ТВД, ТРДД с высокой степенью двухконтурности, ТРДД с низкой степенью двухконтурности.
- d. ТВД, ТРДД с высокой степенью двухконтурности, ТРДД с низкой степенью двухконтурности, одноконтурный ТРД.**

2. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения. Степень двухконтурности двигателя – это:

- a. Отношение первичного воздуха к третичному.
- b. Отношение весового расхода холодного потока воздуха к весовому расходу воздуха, проходящего через горячий контур.**
- c. Отношение давления выхлопных газов к давлению на входе двигателя.
- d. Отношение первичного воздуха ко вторичному.

3. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения. В ГТД применяется принцип:

- a. Третьего закона Ньютона.**

- b. Создания тяги, равной весу самолета.
- c. Выталкивания воздуха со скоростью, равной скорости самолета.
- d. Гидродинамического сцепления.

Ситуационные задачи 4 семестр

4. Какое влияние окажет на двигатель с большой степенью двухконтурности обледенение воздухозаборника? Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения. Варианты ответа:

- a. Осевая скорость воздуха будет увеличиваться при уменьшении угла атаки воздушного потока с лопатками компрессора и возможным срывом потока.
- b. Осевая скорость воздуха будет уменьшаться при уменьшении угла атаки воздушного потока с лопатками компрессора и возможным срывом потока.
- c. Осевая скорость воздуха будет уменьшаться при увеличении угла, образуемого результирующим воздушным потоком с хордой лопаток компрессора и возможным срывом потока.
- d. Осевая скорость воздуха будет увеличиваться при увеличении угла атаки воздушного потока с лопатками компрессора и возможным срывом потока.**

5. Соединение лопаток с диском компрессора. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения. Варианты ответа:

- a. Допускает небольшое перемещение для снятия концентрации напряжения.
- b. Жесткое.
- c. Предотвращает их загрязнение атмосферными факторами.
- d. Допускает небольшое перемещение из-за разных скоростей расширения лопаток и диска, что, в противном случае, может вызвать относительное замыкание.**

6. При старте с места при увеличении поступательной скорости реактивная тяга будет:

- a) Увеличиваться;
- b) Оставаться постоянной;
- c) Уменьшаться;**
- d) Уменьшаться, затем восстановится, но никогда не достигнет первоначального уровня.

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде зачета 3 семестра

1 Общая характеристика, эксплуатационные ограничения и физический смысл ограничений по двигателю ТВ3-117.

- 2 Входное устройство двигателя: назначение, конструкция и принцип работы.
- 3 Компрессор двигателя: назначение, конструкция статора.
- 4 Компрессор двигателя: назначение, конструкция ротора.
- 5 Компрессор: конструкция опор ротора.
- 6 Камера сгорания двигателя: назначение, конструкция и принцип работы.
- 7 Турбина компрессора двигателя: назначение, конструкция статора.
- 8 Турбина компрессора двигателя: назначение, конструкция ротора.
- 9 Турбина компрессора двигателя: конструкция опор ротора.
- 10 Свободная турбина двигателя: назначение, конструкция статора.
- 11 Свободная турбина двигателя: назначение, конструкция ротора
- 12 Свободная турбина двигателя: конструкция опор ротора.
- 13 Охлаждение элементов турбин.
- 14 Выходное устройство двигателя: назначение, конструкция.
- 15 Назначение, конструкция и принцип работы центрального привода.
- 16 Назначение, конструкция и принцип работы коробки приводов.
- 17 Назначение, конструкция и принцип работы привода регулятора оборотов свободной турбины (п ст).
- 18 Характерные неисправности компрессора и камеры сгорания.
- 19 Характерные неисправности турбин и выходного устройства.
- 20 Назначение, основные данные, параметры, состав и принцип работы системы смазки двигателя.
- 21 Система запуска двигателя: назначение, состав и принцип работы.
- 22 Назначение, ОТД, основные элементы и принцип работы АИ-9В.
- 23 Назначение, ОТД, конструкция и принцип работы СВ-78БА.
- 24 Назначение, состав и принцип работы системы отбора воздуха.
- 25 Назначение, принцип работы системы суфлирования двигателя.
- 26 Конструкция и принцип работы основных агрегатов маслосистемы.
- 27 Характерные неисправности маслосистемы двигателя.
- 28 Назначение, состав, и принцип работы топливной системы низкого давления топлива.
- 29 Конструкция, принцип работы насосов ДЦН-70 и топливного фильтра.
- 30 Назначение, состав и принцип работы дренажной системы. Принцип устройства и работы дренажного клапан и эжектора.
- 31 Назначение, состав и принцип работы топливной системы высокого давления топлива.
- 32 Конструкция, принцип работы распределителя топлива.
- 33 Назначение конструкция и принцип работы ОДИ и КППД.
- 34 Назначение, состав и принцип работы системы автоматического регулирования
- 35 Назначение, конструкция и принцип работы регулятора частоты вращения ротора турбокомпрессора.
- 36 Назначение, конструкция и принцип работы регулятора частоты вращения ротора свободной турбины.

37 Назначение, конструкция и принцип датчика командного давления регулятора пст.

38 Назначение, конструкция и принцип работы клапана минимального давления (КМД).

39 Назначение, конструкция и принцип работы клапана постоянного давления (КПД).

40 Назначение, конструкция и принцип работы датчика командного давления регулятора птк.

41 Назначение, конструкция и принцип работы синхронизатора мощности двух двигателей.

42 Назначение, конструкция и принцип работы золотника аварийного отключения синхронизатора мощности.

43 Назначение, конструкция и принцип работы топливного автомата запуска (ТАЗ).

44 Назначение, конструкция и принцип работы клапана наддува воздуха.

45 Назначение, состав и принцип работы автомата приемистости при запуске.

46 Назначение, конструкция и принцип работы дозирующей иглы автомата приемистости (ДИАП).

47 Назначение, конструкция и принцип работы мембраны нулевого перепада и дифференциального клапана автомата приемистости.

48 Назначение и принцип работы контура турбокомпрессора ЭРД.

49 Назначение и принцип работы контура свободной турбины ЭРД.

50 Назначение, конструкция и принцип работы гидромеханизма поворота лопаток.

51 Назначение, конструкция и принцип работы клапана перепуска воздуха КП-9В.

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде зачета с оценкой 4 семестра

1 Отличительные особенности двигателя ВК-2500 от двигателя ТВЗ-117.

2 Распаковка двигателя.

3 Монтаж двигателя.

4 Демонтаж двигателя.

5 Внешний осмотр двигателя ТВЗ-117. Особенности осмотра двигателя ВК-2500.

6 Осмотр проточной части двигателя эндоскопом: осмотр компрессора, допустимые повреждения;

7 Осмотр проточной части двигателя эндоскопом: осмотр камеры сгорания, допустимые повреждения.

8 Осмотр проточной части двигателя эндоскопом: осмотр турбины компрессора, допустимые повреждения.

- 9 Осмотр проточной части двигателя эндоскопом: осмотр свободной турбины допустимые повреждения.
- 10 Осмотр выходного устройства, допустимые повреждения.
- 11 Порядок ТО внешнего горизонтального валика привода регулятора частоты вращения несущего винта (свободной турбины): технология обслуживания; допустимые нормы повреждений элементов; приспособления и расходные материалы.
- 12 Контроль технического состояния и замена модифицированного разъемного внешнего горизонтального валика привода регулятора частоты вращения несущего винта (свободной турбины).
- 13 Замена шестерни привода регулятора частоты вращения несущего винта свободной турбины) в коробке приводов.
- 14 Замена привода регулятора частоты вращения НВ (СТ).
- 15 Замена термопатрона насоса-регулятора.
- 16 Снятие характеристики углов ВНА компрессора и их регулировка.
- 17 Проверка и регулировка давления топлива на ложном запуске.
- 18 Проверка и регулировка частоты вращения ротора ТК при открытии запорного клапана I контура форсунок.
- 19 Проверка параметров двигателя в процессе запуска. Регулировка автомата запуска двигателя.
- 20 Проверка частичной приемистости, регулировка автомата приемистости
- 21 Проверка и регулировка регулятора частоты вращения ротора СТ.
- 22 Проверка и регулировка максимальной частоты вращения ротора ТК, ограниченной насосом-регулятором на «Технологической площадке» руд 135-145°.
- 23 Проверка и регулировка ограничителя максимального расхода топлива
- 24 Проверка и регулировка максимальной частоты вращения ротора ТК на взлётном режиме, ограниченной ЭРД-3ВМ.
- 25 Регулировка момента отключения воздушного стартера СВ 78.
- 26 Регулировка блокировочного золотника ИМ-47.
- 27 Регулировка распределительного клапана.
- 28 Запуск двигателя
- 29 Холодная прокрутка двигателя
- 30 Ложный запуск двигателя
- 31 Останов двигателя
- 32 Опробование двигателя
- 33 Проверка и затяжка тендера стяжного хомута крепления выхлопного насадка (100 час. рег. работы).
- 34 Проверка и настройки регулятора температуры газов РТ-12-6 пультом ПКРТ (300 час. рег. работы).
- 35 Осмотр и проверка ЭРД (100 час. рег. работы.)
- 36 Проверка общего сопротивления цепи термопар у клемм РТ-12-6 (100 час. рег. работы.).

37 Проверка отсутствия замыкания между каналами термопар и «массой» двигателя (100 час. рег. работы.).

38 Проверка герметичности соединений по разъемам масляных и топливных фильтров (100 час. рег. работы.), пробок заправки и слива масла в воздушном стартере (300 час. рег. работы).

39 Очистка проточной части двигателя (50 час. рег. работы).

40 Проверка срабатывания золотника блокировки синхронизатора мощности насоса-регулятора ((300 час. рег. работы).

41 Оценка технического состояния двигателя (100 час. рег. работы.)

42 Поиск и устранение неисправностей, возникающих на запуске двигателя.

43 Поиск и устранение неисправностей, возникающих на крейсерских и номинальном режимах работы двигателя.

44 Поиск и устранение неисправностей, возникающих на взлётном режиме работы двигателя.

45 Поиск и устранение неисправностей масляной системы, возникающих на двигателе в процессе эксплуатации.

46 Поиск и устранение неисправностей, возникающих на запуске двигателя.

47 Поиск и устранение неисправностей масляной системы, возникающих на двигателе в процессе эксплуатации.

48 Поиск и устранение неисправностей системы запуска, возникающих на двигателе в процессе эксплуатации.

49 КПА-78-1. Общие сведения.

50 БАРК-78 и СНК-78. Общие сведения.

51 Совместная работа КПА-78-1 и БАРК-78.

52 Задачи и методы испытаний. Основные виды испытаний и их классификация.

53 Испытательные комплексы, стенды и установки.

54 Системы испытательных стендов.

55 Испытательные средства и оборудование.

Типовые ситуационные задачи для проведения промежуточной аттестации 3 семестра

1. Выберите правильный порядок расстановки реактивных двигателей с наилучшим КПД, начиная от низкой до высокой воздушной скорости, обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения. Варианты ответа:

- e. ТРДД с высокой степенью двухконтурности, ТРДД с низкой степенью двухконтурности, одноконтурный ТРД, ТВД.
- f. ТРДД с низкой степенью двухконтурности, одноконтурный ТРД, ТВД, ТРДД с высокой степенью двухконтурности.
- g. Одноконтурный ТРД, ТВД, ТРДД с высокой степенью двухконтурности, ТРДД с низкой степенью двухконтурности.

h. ТВД, ТРДД с высокой степенью двухконтурности, ТРДД с низкой степенью двухконтурности, одноконтурный ТРД.

2. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения. Степень двухконтурности двигателя – это:

e. Отношение первичного воздуха к третичному.

f. **Отношение весового расхода холодного потока воздуха к весовому расходу воздуха, проходящего через горячий контур.**

g. Отношение давления выхлопных газов к давлению на входе двигателя.

h. Отношение первичного воздуха ко вторичному.

3. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения. В ГТД применяется принцип:

e. **Третьего закона Ньютона.**

f. Создания тяги, равной весу самолета.

g. Выталкивания воздуха со скоростью, равной скорости самолета.

h. Гидродинамического сцепления.

Типовые ситуационные задачи для проведения промежуточной аттестации 4 семестра

1. Какое влияние окажет на двигатель с большой степенью двухконтурности обледенение воздухозаборника? Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения. Варианты ответа:

e. Осевая скорость воздуха будет увеличиваться при уменьшении угла атаки воздушного потока с лопатками компрессора и возможным срывом потока.

f. Осевая скорость воздуха будет уменьшаться при уменьшении угла атаки воздушного потока с лопатками компрессора и возможным срывом потока.

g. Осевая скорость воздуха будет уменьшаться при увеличении угла, образуемого результирующим воздушным потоком с хордой лопаток компрессора и возможным срывом потока.

h. **Осевая скорость воздуха будет увеличиваться при увеличении угла атаки воздушного потока с лопатками компрессора и возможным срывом потока.**

2. Соединение лопаток с диском компрессора. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения. Варианты ответа:

e. Допускает небольшое перемещение для снятия концентрации напряжения.

f. Жесткое.

g. Предотвращает их загрязнение атмосферными факторами.

h. Допускает небольшое перемещение из-за разных скоростей расширения лопаток и диска, что, в противном случае, может вызвать относительное замыкание.

3. При старте с места при увеличении поступательной скорости реактивная тяга будет:

е) Увеличиваться;

ф) Оставаться постоянной;

g) Уменьшаться;

h) Уменьшаться, затем восстановится, но никогда не достигнет первоначального уровня.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания дисциплины «Конструкция воздушных судов и авиационных двигателей» характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебных целей дисциплины, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения. Такой подход позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплинам. Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки, 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. Именно на лекции формируется научное мировоззрение обучающегося, закладываются теоретические основы фундаментальных знаний будущего управленца, стимулируется его активная познавательная деятельность.

Каждая лекция представляет собой устное изложение лектором основных теоретических положений изучаемой дисциплины или отдельной темы, как логически законченное целое и имеет конкретную целевую установку. Лекция показывает перспективы развития изучаемой области знаний, навыков и практических умений.

Практические занятия проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков, в том числе на виртуальных тренажерах. Основным содержанием этих занятий является практическая работа каждого обучающегося. Назначение практических занятий – закрепление, углубление и комплексное применение на практике теоретических знаний, выработка умений и навыков обучающихся в решении практических заданий. Вместе с тем, на

этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности. Практические занятия проводятся по наиболее сложным вопросам дисциплины и имеют целью углубленно изучить ее содержание, привить обучающимся навыки самостоятельного поиска и анализа информации, умение делать обоснованные выводы, аргументировано излагать и отстаивать свое мнение. Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется для оценки уровня остаточных знаний путём проведения устных опросов, ситуационных задач, выполнения курсовой работы.

В современных условиях перед студентом стоит важная задача – научиться работать с массивами информации. Обучающимся необходимо развивать в себе способность и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения. Обучающимся необходимо научиться управлять своей познавательной деятельностью в системе «информация – знание – информация». Прежде всего, для достижения этой цели, в вузе организуется самостоятельная работа обучающихся. Кроме того, современное обучение предполагает, что существенную часть времени в освоении учебной дисциплины обучающийся проводит самостоятельно. Принято считать, что такой метод обучения должен способствовать творческому овладению обучающимися специальными знаниями и навыками.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий: самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала; подготовку к устному опросу; решению ситуационных задач, выполнению курсовой работы.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета в 3 семестре и зачета с оценкой в 4 семестре. К моменту промежуточной аттестации должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Промежуточная аттестация позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 24 «Авиационной техники и диагностики» «10» марта 2025 года, протокол № 3.

Разработчики:

старший преподаватель



Давыдов И.А.

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

к.т.н., доцент



Иванов Д.А.

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

Заведующий кафедрой № 24 «Авиационной техники и диагностики»

к.т.н., доцент



Петрова Т.В.

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

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н., доцент



Петрова Т.В.

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

Программа рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета «23» апреля 2025 года, протокол № 7.