



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)**

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

УТВЕРЖДАЮ

Ректор 
/Ю.Ю. Михальчевский/
« 23 » ноября 2023 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Конструкция воздушных судов и авиационных двигателей

Направление подготовки
**25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и
двигателей**

Профиль
Поддержание летной годности

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2023

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Конструкция воздушных судов и авиационных двигателей» являются формирование знаний, умений и навыков для успешной профессиональной деятельности в области поддержания летной годности воздушных судов, в части знаний типовых конструкций, методов их расчета, используя современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей, оценки их прочности, жесткости, долговечности, живучести, соответствия с требованиями авиационного законодательства, нормативных документов, регулирующих процессы сертификации и поддержания летной годности воздушных судов.

Задачами освоения дисциплины являются:

- овладение знаниями о конструкции воздушных судов и авиационных двигателей, применяемых в гражданской авиации;

- ознакомление студентов с основными требованиями, предъявляемыми к воздушным судам и авиационным двигателям, в том числе: с нормированием нагрузок на воздушное судно и двигатель на всех этапах полета и при посадке; ознакомление с вопросами аэроупругости, расчетом на прочность воздушных судов и авиационных двигателей.

- формирование методов оценки влияния эксплуатационных факторов и условий эксплуатации на надежность конструкции и безопасность полетов в гражданской авиации;

- овладение принципами и методами сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации, применяя знания из последних достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологии конструкционных материалов;

- ознакомление студентов с требованиями к основным агрегатам воздушных судов (крыло, фюзеляж, оперение, средства механизации крыла, взлетно-посадочные средства, элементы силовой установки);

- формирование знаний о тенденциях развития материалов, технологии производства и эксплуатации авиационной техники.

- формирование умения и навыков прогнозирования технического состояния воздушных судов и авиационных двигателей в процессе эксплуатации.

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

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Дисциплина «Конструкция воздушных судов и авиационных двигателей» является обеспечивающей для дисциплин: «Техническая диагностика», «Теория технической эксплуатации авиационной техники», «Моделирование систем и процессов», «Надежность авиационной техники».

Дисциплина изучается во 2 и 3 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
ОПК-3	Способен применять теорию технической эксплуатации, основы конструкции и систем воздушных судов, электрических и электронных источников питания приборного оборудования и систем индикации воздушных судов, систем управления воздушным судном и бортовых систем навигационного и связного оборудования
<i>ИД¹_{ОПК3}</i>	Выбирает рациональные стратегии технического обслуживания воздушного судна.
<i>ИД²_{ОПК3}</i>	Определяет техническое состояние авиационной техники в условиях эксплуатации.
<i>ИД³_{ОПК3}</i>	Оценивает техническое состояние авиационного оборудования.

Планируемые результаты изучения дисциплины.

Знать:

- основы авиационного законодательства и воздушного права, в том числе правила и нормативные положения, касающиеся специалиста по техническому обслуживанию и ремонту воздушных судов, включая соответствующие требования к летной годности, регулирующие процесс сертификации и поддержания летной годности воздушных судов, а также утвержденные методы организации и процедуры технического обслуживания воздушных судов;

- конструкцию воздушных судов и авиационных двигателей, применяемых в гражданской авиации;
- законы, правила и методы проектирования и конструирования воздушных судов и авиационных двигателей;
- основные требования, предъявляемые к воздушным судам и авиационным двигателям, к их элементам, агрегатам (крыло, фюзеляж, оперение, средства механизации крыла, взлетно-посадочные средства, элементы силовой установки), в том числе: нормирование нагрузок на воздушное судно и двигатель на всех этапах полета и при посадке;
- физику проявления аэроупругости и методы борьбы с нею, основные методы расчета на прочность воздушных судов и авиационных двигателей;
- 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:

- ориентироваться в авиационном законодательстве и нормативных документах, регулирующих процессы сертификации и поддержания летной годности воздушных судов.
- 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;
- прогнозировать техническое состояние воздушных судов;

Владеть:

- навыками применением действующего законодательства для решения практических задач.
- методами определения основных требований, предъявляемых к воздушным судам, авиационным двигателям и к их конструктивным

элементам, агрегатам (крыло, фюзеляж, оперение, средства механизации крыла, взлетно-посадочные средства, элементы силовой установки) в том числе: нормирования нагрузок на воздушное судно и двигатель на всех этапах полета и при посадке;

- 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, для обеспечения исправности, работоспособности воздушных судов;

- определения основных требований к испытаниям авиационной техники.

4 Объем дисциплины и виды учебной нагрузки

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Наименование	Всего часов	семестр	
		2	3
Общая трудоемкость дисциплины	180	108	72
Контактная работа:	81	38,5	42,5
лекции	32	18	14
практические занятия	42	18	24
лабораторные работы	-	-	-
курсовой проект(работа)	4	-	4
Самостоятельная работа студента	57	36	21
Промежуточная аттестация:	45	36	9
контактная работа	3	2,5	0.5
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену и зачёту с оценкой	42	33,5	8,5

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы, дисциплины	Количество часов	Компетенции	Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОПК-3		
2 семестр				
Раздел 1. Конструкция воздушных судов				
Тема 1. Общая характеристика воздушных судов гражданской авиации. Классификация ВС. Основные данные магистральных ВС.	12	+	Л, ПЗ, СРС, РКС	УО, РЗ, СЗ
Тема 2. Ресурс ВС. Конструкция фюзеляжа.	8	+	Л, ПЗ, СРС, РКС	УО, РЗ, СЗ
Тема 3. Конструкция крыла. Хвостовое оперение. Механизация крыла.	8	+	Л, ПЗ, СРС, РКС	УО, РЗ, СЗ
Тема 4. Топливные системы ВС. Правила заправки ВС, применяемые топлива и смазочные материалы	8	+	Л, ПЗ, СРС, РКС	УО, РЗ, СЗ
Тема 5. Гидросистемы ВС. Системы кондиционирования ВС.	8	+	Л, ПЗ, СРС, РКС	УО, РЗ, СЗ
Тема 6. Конструкция шасси ВС.	8	+	Л, ПЗ, СРС, РКС	УО, РЗ, СЗ
Тема 7. Противообледенительные системы.	10	+	Л, ПЗ, СРС, РКС	УО, РЗ, СЗ
Тема 8. Конструкция вертолетов. Конструкция планера вертолета. Несущий винт. Автомат перекаса.	10	+	Л, ПЗ, СРС, РКС	УО, РЗ, СЗ КР

Темы, дисциплины	Количество часов	Компетенции	Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОПК-3		
Итого по дисциплине	72			
Промежуточная аттестация	36			
Всего за 3 семестр	108			
3 семестр				
Раздел 2. Конструкция авиационных двигателей				
Тема 1. Классификация авиационных двигателей.	6	+	Л, КУР, ПЗ, СРС, РКС	УО РЗ, СЗ
Тема 2. Удельный расход топлива.	6	+	Л, ПЗ, СРС, РКС	УО, РЗ, СЗ
Тема 3. Турбореактивные двигатели, одноконтурные и двухконтурные.. Турбовинтовые двигатели.	6	+	Л, ПЗ, СРС, РКС	УО, РЗ, СЗ
Тема 4. Принципиальная схема, изменение параметров газового потока по газоздушному тракту	6	+	Л, ПЗ, СРС, РКС	УО, РЗ, СЗ
Тема 5. Конструкция компрессора, камеры сгорания и ее рабочие процессы.	6	+	Л, ПЗ, СРС, РКС	УО, РЗ, СЗ
Тема 6. Конструкция турбины компрессора и свободной турбины. Выходное устройство ГТД.	6	+	Л, ПЗ, СРС, РКС	УО, РЗ, СЗ
Тема 7. Кинематическая схема приводов ГТД.	6	+	Л, ПЗ, СРС, РКС	УО, РЗ, СЗ
Тема 8. Системы запуска ГТД. Состав и контроль за работой.	7	+	Л, ПЗ, СРС, РКС	УО, РЗ, СЗ
Тема 9. Вибросистема и противообледенительная система ГТД.	8	+	Л, ПЗ, СРС, РКС	УО, РЗ, СЗ

Темы, дисциплины	Количество часов	Компетенции	Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОПК-3		
Тема 10. Основы автоматики управления ГТД.	6	+	Л, ПЗ, СРС, РКС	УО, РЗ, СЗ КР
Тема 11. Реверсивные устройства ГТД.	8	+	Л, ПЗ, СРС, РКС	ЗКУР
Итого по дисциплине	63			
Промежуточная аттестация	9			
Всего по дисциплине	180			

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, РКС – разбор конкретной ситуации, ВК – входной контроль, УО – устный опрос, РЗ – расчетная задача, СЗ – ситуационная задача, КР – контрольная работа, КУР – курсовая работа, ЗКУР – защита курсовой работы.

5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	КР	Всего часов
2семестр						
Раздел 1. Конструкция воздушных судов						
Тема 1. Общая характеристика воздушных судов гражданской авиации. Классификация ВС. Основные данные магистральных ВС.	4	4	-	4	-	12
Тема 2. Ресурс ВС. Конструкция фюзеляжа.	2	2	-	4	-	8
Тема 3. Конструкция крыла. Хвостовое оперение. Механизация крыла.	2	2	-	4	-	8
Тема 4. Топливные системы ВС. Правила заправки ВС, применяемые топлива и смазочные материалы	2	2	-	4	-	8

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 5. Гидросистемы ВС. Системы кондиционирования ВС.	2	2	-	4	-	8
Тема 6. Конструкция шасси ВС.	2	2	-	4	-	8
Тема 7. Противообледенительные системы.	2	2	-	6	-	10
Тема 8. Конструкция вертолетов. Конструкция планера вертолета. Несущий винт. Автомат перекоса	2	2	-	6	-	10
Итого за семестр	18	18		36		72
Промежуточная аттестация						36
Всего за 2 семестр						108
3 семестр						
Раздел 2. Конструкция авиационных двигателей						
Тема 1. Классификация авиационных двигателей.	2	4	-	2	2	10
Тема 2. Удельный расход топлива.	2	2	-	2	-	6
Тема 3. Турбореактивные двигатели, одноконтурные и двухконтурные.. Турбовинтовые двигатели.	1	2	-	2	-	5
Тема 4. Принципиальная схема, изменение параметров газового потока по газоздушному тракту	1	2	-	2	-	5
Тема 5. Конструкция компрессора, камеры сгорания и ее рабочие процессы.	1	2	-	2	-	5
Тема 6. Конструкция турбины компрессора и свободной турбины. Выходное устройство ГТД.	1	2	-	2	-	5
Тема 7. Кинематическая схема приводов ГТД.	1	2	-	2	-	5
Тема 8. Системы запуска ГТД. Состав и контроль за работой.	1	2	-	2	-	5
Тема 9. Вибросистема и противообледенительная система ГТД.	1	2	-	2	-	5
Тема 10. Основы автоматизации управления ГТД.	2	2	-	2	-	6
Тема 11. Реверсивные устройства ГТД.	1	2	-	1	2	6
Итого за семестр	14	24	-	21	4	63
Промежуточная аттестация						9

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Всего за 3 семестр						72
Всего по дисциплине						180

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.

Тема 1. Общая характеристика воздушных судов гражданской авиации. Классификация ВС. Основные данные магистральных ВС.

Классификация воздушных судов по назначению, конструктивным схемам, взлетной массе и дальности полета. Нагружение воздушных судов (ВС) в полете. Классификация сил, действующих на ВС в условиях эксплуатации.

Воздушный кодекс РФ. Авиационные правила. Часть 21.

Тема 2. Ресурс ВС. Конструкция фюзеляжа.

Виды ресурсов. Взаимосвязь ресурса, прочности, конструктивных материалов, надежности.

Конструктивно – силовые схемы фюзеляжей ВС, их компоновка. Основные силовые элементы продольно - поперечного набора фюзеляжа, подкрепляющие элементы конструкции, обшивка фюзеляжа. Используемые материалы. Конструкционные материалы: металлические сплавы и композиты. Работа силовых элементов фюзеляжа.

Тема 3. Конструкция крыла. Хвостовое оперение. Механизация крыла.

Конструктивно-силовые схемы крыла. Назначение, формы, профили, расположение, применение. Основные силовые элементы продольно - поперечного набора крыла, подкрепляющие элементы конструкции, обшивка крыла. Размещение топливных баков в крыле, их общая конструкция. Расположение, конструктивные узлы и элементы механизации крыла и элеронов. Нагрузки, действующие на крыло. Работа силовых элементов крыла на изгиб, кручение и сдвиг.

Назначение, формы, профили, расположение. Основные силовые элементы продольно – поперечного набора киль и стабилизатора, подкрепляющие

элементы конструкции, обшивка, общая конструкция хвостового оперения. Назначение механизации крыла. Виды механизации.

Тема 4. Топливные системы ВС. Правила заправки ВС, применяемые топлива и смазочные материалы

Назначение топливных систем. Расположение топливных баков их виды. Общая конструкция. Применяемые датчики в топливных баках. Дренажная система топливных баков. Системы заправки топливных баков. Перекачка топлива. Влияние выработки на центровку ВС. Датчики температуры топлива. Влияние температуры топлива на работу системы и двигателей. Системы слива топлива. Правила и процедуры заправки самолета топливом. Меры безопасности при заправке. Применяемое топливо. Изменение физических свойств топлива и смазочных материалов при изменении внешних факторов.

Тема 5. Гидросистемы ВС. Системы кондиционирования ВС.

Назначение гидравлических систем. Область применения на ВС. Общая конструкция и работа. Резервирование. Источники давления.

Привод исполнительных элементов системы управления: механический, электрический, гидравлический. Назначение и состав системы кондиционирования воздуха современного самолета. Отбор воздуха от двигателей и ВСУ. Принцип работы узлов охлаждения воздуха. Схема работы системы кондиционирования.

Тема 6. Конструкция шасси ВС.

Общие сведения. Назначение, виды. Конструкция амортизаторов, конструкция колёс и пневматиков. Устройство и работа тормозов колёс. Антиюзовая автоматика, назначение, конструкция, применение. Система охлаждения колёс. Системы подтормаживания колес. Поворотные колеса, управление, работа, использование. Конструкция механизмов системы уборки и выпуска шасси.

Тема 7. Противообледенительные системы.

Назначение противообледенительных систем. Защищаемые поверхности самолётов. Принцип работы датчиков обнаружения обледенения их расположение на ВС. Состав и конструкция и работа различных видов ПОС. Правила и контроль использования системы на земле и в полёте. Особенности предполетного осмотра ВС при подготовке к вылету в условиях обледенения. Применение противообледенительных жидкостей (ПОЖ). Типы ПОЖ, время защитного действия.

Тема 8. Конструкция вертолетов. Конструкция планера вертолета. Несущий винт. Автомат перекоса.

Компоновочные схемы вертолетов. Расположение двигателей и редукторов. Распределение скоростей на лопастях воздушного винта. Схема шарнирного крепления лопастей. Силы, действующие на лопасть несущего винта в режиме осевой обдувки. Схема образования кориолисовых сил. Уравновешивание реактивного момента и путевого управления одновинтового вертолета. Конструкция втулки винта, лопасти, шасси вертолета.

Раздел 2. Конструкция авиационных двигателей

Тема 1. Классификация авиационных двигателей.

Поршневые двигатели, турбореактивные двигатели, турбовинтовые двигатели. Типы поршневых двигателей.

Мощность, тяга, КПД воздушного винта. Принцип работы воздушного винта, геометрические характеристики, силы, действующие на лопасти винта, типы воздушных винтов.

Тема 2. Удельный расход топлива.

Механический КПД, эффективный КПД двигателя. Эффективный удельный расход топлива.

Тема 3. Турбореактивные двигатели, одноконтурные и двухконтурные. Турбовинтовые двигатели.

Состав, назначение элементов ТРД, ТРДД. Тяга двигателя, как функция скорости полета, плотности, температуры и давления воздуха, оборотов роторов ТРД.

Типовые конструктивно-компоновочные и силовые схемы авиационных ГТД различных типов: ТРД, ТРДД, ТВД, ТВВД, ТВАД. ГТД вспомогательных силовых установок. Принцип модульности конструкции двигателей.

Состав, назначение элементов ТВД. Общие сведения о редукторах авиационных ГТД.

Тема 4. Принципиальная схема, изменение параметров газового потока по газоздушному тракту.

Рассмотрение графиков изменения скорости, давления и температуры во входном устройстве, компрессоре низкого давления, компрессоре высокого давления, турбине высокого, низкого давления, в выходном сопле, в форсажной камере у самолета с форсажем.

Тема 5. Конструкция компрессора, камеры сгорания и ее рабочие процессы.

Назначение компрессора, типы компрессоров, требования, предъявляемые к компрессорам. Многоступенчатые компрессоры, необходимость их применения. Многокаскадные компрессоры. Расчетные и нерасчетные режимы работы компрессора.

Камеры сгорания ГТД, их назначение, требования, предъявляемые к ним. Типы камер сгорания. Параметры камеры сгорания.

Тема 6. Конструкция турбины компрессора и свободной турбины. Выходное устройство ГТД.

Назначение, основные параметры, требования, предъявляемые к газовым турбинам. Типы турбин. Необходимость применения многоступенчатых турбин. Формы проточной части турбин. Материалы деталей турбин.

Выходные устройства ГТД: назначение, схемы, основные параметры.

Тема 7. Кинематическая схема приводов ГТД.

Кинематика редукторов: простых, планетарных. Перечень агрегатов, имеющих приводы: топливные и масляные насосы, стартеры, генераторы, воздушные насосы.

Тема 8. Системы запуска ГТД. Состав и контроль за работой.

Назначение, состав, требования к системе. Основные типы пусковых устройств. Конструкция агрегатов: пускового устройства; механизма сцепления пускового устройства с ротором двигателя, пусковых воспламенителей. Системы зажигания. Описание процесса запуска двигателя.

Тема 9. Вибросистема и противообледенительная система ГТД.

Источники вибрации и активная защита двигателя от вибрации. Статическая и динамическая балансировка. Пассивная защита от вибрации. Устройство и места установки вибродатчиков.

Причины обледенения ГТД. Места обледенения: на неподвижных поверхностях входного канала воздухозаборника, лопатках направляющего аппарата, обтекателе передней части двигателя, лопатках первой ступени компрессора, а также на носке входного диффузора (переднего капота), на входных патрубках продува генераторов и на других воздухозаборниках, расположенных на капоте двигателя. Воздушно-тепловые и электро-тепловые противообледенительные системы.

Тема 10. Основы автоматики управления ГТД.

Основные эксплуатационные режимы работы авиационных ГТД. Регулируемые параметры (РП) и регулирующие факторы (РФ) авиационных ГТД. Требования к регулируемым параметрам (РП). Программы регулирования ТРД, ТРДД, ТВД, ТВад. Основные свойства ГТД, как объекта регулирования.

Тема 11. Реверсивные устройства ГТД.

Классификация и конструктивные особенности реверсивных устройств различных типов. Характеристики реверсивных устройств. Области рационального применения реверсивных устройств ковшового и решетчатого типов. Типовые неисправности реверсивных устройств.

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
2 семестр		
1	Практическое занятие №1. Общая характеристика воздушных судов гражданской авиации. Классификация ВС. Основные данные магистральных ВС.	4
2	Практическое занятие №2. Ресурс ВС. Конструкция фюзеляжа.	4
3	Практическое занятие №3. Конструкция крыла. Хвостовое оперение. Механизация крыла.	4
4	Практическое занятие №4. Топливные системы ВС. Правила заправки ВС, применяемые топлива и смазочные материалы.	4
5	Практическое занятие №5. Гидросистемы ВС. Системы кондиционирования ВС.	4
6	Практическое занятие №6. Конструкция шасси ВС.	4
7	Практическое занятие №7. Противообледенительные системы.	2
8	Практическое занятие №8. Конструкция вертолетов. Конструкция планера вертолета. Несущий винт. Автомат перекоса.	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
3 семестр		
1	Практическое занятие №1. Классификация авиационных двигателей.	6
2	Практическое занятие №2. Удельный расход топлива.	6
3	Практическое занятие №3. Турбореактивные двигатели, одноконтурные и двухконтурные. Турбовинтовые двигатели.	6
4	Практическое занятие №4. Принципиальная схема, изменение параметров газового потока по газоздушному тракту.	6
5	Практическое занятие №5. Конструкция компрессора, камеры сгорания и ее рабочие процессы.	6
6	Практическое занятие №6. Конструкция турбины компрессора и свободной турбины. Выходное устройство ГТД.	4
7	Практическое занятие №7. Кинематическая схема приводов ГТД.	4
8	Практическое занятие №8. Системы запуска ГТД. Состав и контроль за работой.	4
9	Практическое занятие №9. Вибросистема и противообледенительная система ГТД.	4
10	Практическое занятие №10. Основы автоматики управления ГТД.	2
11	Практическое занятие №11. Реверсивные устройства ГТД.	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)
2 семестр		
1	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: [1-28]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач.	4
2	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: [1-28]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач.	4
3	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: [1-28]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач.	3
4	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: [1-28]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач.	2
5	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: [1-28]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач.	2
6	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: [1-28]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач.	2
7	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: [1-28]. Подготовка к устному опросу.	2

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

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач. Выполнение курсовой работы.	
6	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: [1-28]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач. Выполнение курсовой работы.	4
7	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: [1-28]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач. Выполнение курсовой работы.	4
8	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: [1-28]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач. Выполнение курсовой работы.	2
9	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: [1-28]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач. Выполнение курсовой работы.	2
10	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: [1-28]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач. Подготовка к контрольной работе. Оформление курсовой работы.	2
11	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление	2

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	конспектов: [1-28].Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач. Подготовка к защите курсовой работы.	
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 «Расчет влияния массовых характеристик, центровки, расположения силовой установки на эксплуатационные характеристики самолета»	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. Ушаков, А.П. **Методы и средства диагностирования авиационной техники.** Учебное пособие для ВУЗ. СПбГУ ГА, 2011. ISBN - нет. Количество экземпляров 170.

2. Медведев А.Н. **Конструкция воздушных судов. Часть 1.** Планер: Уч.пособие/Университет ГА С.-Петербург, 2018 – 462 с. Режим доступа: <https://lk.spbguga.ru/~k7ZkC> свободный (дата обращения:17.02.2025).

3. Медведев, А.Н. **Конструкция воздушных судов. Часть 2.** Системы и оборудование воздушных судов. Уч.пособие/Университет ГА С.-Петербург, 2018 – 399 с. Режим доступа: <https://lk.spbguga.ru/~k7ZkC> свободный (дата обращения:17.02.2025).

4. Егер С.М. **Основы авиационной техники.** [Текст]: Учебник /С.М. Егер, А.М. Матвеев, И.А. Шаталов – М.: Машиностроение, 1999. – 576 с., ISBN 5-217-03142-5 (в пер.), Количество экземпляров – 1.

5. Житомирский, Г.И. **Конструкция самолетов.** [Текст] Учебник для вузов по специальности "Самолето- и вертолетостроение" направления подготовки "Авиастроение" / Г.И.Житомирский. - М., 2005. – 406с., ISBN 5-217-03299-5, Количество экземпляров – 15 экз.

6. Галли Г.В. **Конструкция воздушных судов и авиационных двигателей:** Методические указания по изучению дисциплины, выполнению курсовой и контрольных работ/Университет ГА. С.-Петербург, 2022. – 69 с. Режим доступа: <https://disk.yandex.ru/d/L91FKDJIAAajw>, свободный (дата обращения:17.02.2025).

б) дополнительная литература:

7. **Авиационные правила. Часть 23. Нормы летной годности гражданских легких самолетов, Межгосударственный авиационный комитет.** [Текст] - М.: Стандартинформ, 1997. – 144с., Количество экземпляров – 1.

8. **Авиационные правила. Часть 25. Нормы летной годности самолетов транспортной категории, Межгосударственный авиационный комитет.** [Текст] - М.: Стандартинформ, 2005. – 323с. Режим доступа: https://standartgost.ru/g/Авиационные_правила_Часть_25, свободный (дата обращения:17.02.2025).

9. **Aircraft General Knowledge I. Airframes – Systems.** [Текст] Oxford aviation academy, 2009. - 418 p. ISBN978-1-90620-253-8

10. Никитин Г.А., Баканов, Г.А. **Основы авиации.** - М, 1984. - 264 с. Режим доступа: https://yadi.sk/d/gMNSxeb_bdkkhw свободный (дата обращения:17.02.2025).

11. Дорошко С.М., Глазков, А.С. **Газотурбинные двигатели гражданской авиации:** Уч.пособие/Университет ГА. – Санкт-Петербург, 2018. – 220 с. Режим доступа: https://spbguga.ru/files/2019/ZF/MM/02.03/Gazoturb_dvig_.PDF свободный (дата обращения:17.02.2025).

12. **Энциклопедия пилота.** [Текст] Пер. с англ. – М.: Росавиахим, 2011. – 476 с. ISBN 978-5-9902982-1-7 (рус.), Количество экземпляров – 1.

13. Комаров А.А., Кудинов, А.А., Зинченко, В.И. **Конструкция и эксплуатация воздушных судов.** [Текст]: Учеб.пособ. / А.А. Комаров, А.А. Кудинов, В.И. Зинченко – М.: Трансп., 1986. – 344 с., Количество экземпляров – 266.

14. Смирнов Н. Н. **Техническая эксплуатация летательных аппаратов.** [Текст]: 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, кол-во экз. 39

15. Ермаков К.С. **Конструкция и системы воздушных судов.** [Текст]: Учеб.пособ. для студентов. Реком. УМО. Ч.1. / К.С. Ермаков. – М.: МГТУ ГА, 2014. – 154 с. ISBN 978-5-86311-959-5, Количество экземпляров – 1.

16. Боргест Н.М., Данилин А.И., Комаров В.А. **Краткий словарь авиационных терминов/**Под ред. В.А.Комарова. – М.: Изд-во МАИ, 1992. –

224 с.: ил. ISBN 5-7035-0522-4

17. РЦЗ-83 (**Руководству по центровке и загрузке самолетов гражданской авиации СССР (РЦЗ-83)**) – М.: Воздушный транспорт, 249 с

18. Сошин В.М. **Основы аэродинамики одновинтового вертолета**. Самара: Самарский государственный аэрокосмический университет им. С.П.Королева, 2005. – 34 с. ссылка:<https://reaa.ru/threads/osnovy-teorii-vertoletajlja-nachinajuschix.90165/> свободный (дата обращения:17.02.2025).

19. Пышинов В.С. **Аэродинамика самолета часть вторая. Равновесие в прямолинейном полете и статическая устойчивость**. – М., Л.: ОНТИ НКТП СССР, 1935. – 176 с.

20. Кондратьев В.П., Яснопольский Л.Ф. **Самолет – своими руками**. – М.: Патриот, 1993. – 208 с., ил. ISBN 5-7030-0480-2. Ссылка: <https://booksee.org/book/632538> .

21. Руководство по производству полетов (РПП) Часть В/14, самолет Антонов-148-100, Глава6. Масса и центровка. На правах рукописи.

22. Макаров, Н.В. **Ремонт воздушных судов. Учебное пособие**. – СПб: ОЛАГА, 2003. ВВК-код: О52-083я73-1. Количество экземпляров 276.

23. **«Воздушный кодекс РФ»**. М., 1997; ISBN: 978-5-4374-0846-9. Количество экземпляров 18. [Электронный ресурс] – Режим доступа:<http://vozkod.ru> свободный (дата обращения:17.02.2025).

24.**Закон Российской Федерации «О защите прав потребителей» (в редакции от 09.01.96 г. № 2-ФЗ с изменениями на 30.12.2001 г.)**. ISBN: 978-5-496-01700-8. Количество экземпляров 1. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102014512> свободный (дата обращения:17.02.2025).

25.**Федеральный закон Российской Федерации от 27.12.2002г. №184-ФЗ «О техническом регулировании» с последующими изменениями и дополнениями**. ISBN - нет. Количество экземпляров 5. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40241/ свободный (дата обращения:17.02.2025).

26.**Федеральный закон Российской Федерации «О лицензировании отдельных видов деятельности» от 04.05.2011 №99-ФЗ. (в ред. Федерального закона от 18.07.2011 N 242-ФЗ)»**.ISBN –нет. Количество экземпляров 5. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_113658/ свободный (дата обращения:17.02.2025).

27.**Руководство по управлению безопасностью полетов ИКАО. Дос.9859-AN/460-2006 г.- первое изданиеиДос. 9859-AN/474-2009 г.- второе издание Руководство по управлению безопасности полетов**. ISBN: 978-92-9249-334-9. Количество экземпляров 2. Режим доступа: http://www.scac.ru/ru/wp-content/uploads/2016/DOC_9859_3.pdf, <https://www.dvmtu-favt.ru/upload/medialibrary/36c/36c97fb8bd712a7bbe3096bbf90c9e03.pdf> свободный (дата обращения:17.02.2025).

28. **Руководство по сертификации аэродромов. Doc. 9774.** ISBN – нет.
Количество экземпляров 1. Режим доступа:
http://aviadocs.net/icaodocs/Docs/9774_cons_ru.pdf свободный (дата обращения: 17.02.2025).

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

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

31. **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).

32. **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 : ВИНИТИ, 1990-. - 28 см.; ISSN 0236-1914 (2022).

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

34. **Веснік 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: 17.02.2025).

35. **Вестник Таджикского национального университета. Серия Естественных Наук / Паёми Донишгоњи миллии тољикистон. Бахши Илмъои 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: 17.02.2025).

36. **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: 17.02.2025).

37. **ҚазҰТУ Хабаршысы / 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:17.02.2025).

38. **Vojnotehnickiglasnik / MilitaryTechnicalCourier / Военно-техническийвестник**: 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:17.02.2025).

39. **Сертификация и лицензирование организаций по техническому обслуживанию и ремонту воздушных судов**: Метод. указ. по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы. Для обучающихся 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» / Иванов Д.А., сост., Ким А.А., сост. - СПб. : ГУГА, 2022. - 22с. ISBN – отсутствует. Количество экземпляров 50.

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

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

41. 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:17.02.2025).

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

42. **Консультант Плюс**. Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения:17.02.2025).

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

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

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	МИС (Моторно-испытательная станция) Учебно-производственные мастерские	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вертолетный двигатель ТВ2-117 2. Монитор 17" Acer AL 1716 As - 2 шт. 3. Изделие АИ-9 4. Макет учебный ТВ-2-117 (в разрезе) 5. Установка дозвуковое сопло 6. Установка на базе двигателя АИ – 25 7. Установка на базе двигателя ТА-6 8. Монитор LG ЛК-10055 - 2 шт. 9. Монитор СТХ №02780 10. Системный компьютерный блок LG - 2 шт. 11. Системный компьютерный блок 10476 12. Проектор BENQ - 2 шт. 13. Доска - 3 шт. 14. Экран Dinon - 2 шт. 15. Стол для преподавателя - 2 шт. 16. Парты со скамьей - 47 шт. 17. Стулья - 4 шт. 18. Виртуальный учебный комплекс «Техническая эксплуатация самолета Sukhoi Superjet 100» 19. Виртуальный учебный комплекс «тренажер проведения оперативных форм ТО с вертолетом Ми-8МТВ» 	<p>Adobe Acrobat Reader DC (freeware) Kaspersky Endpoint Security 10 (лицензия №0AFE-180731-132011-783-1390) Microsoft Office 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) Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года) Mozilla Firefox (MPL/GPL/LGPL) Ultra-Defrag 7.0.2 (GNU GPL 2) Unchecky (freeware) DAEMON Tools Lite</p>

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
			(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, курсовой работы, 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 контрольная работа (в форме тестирования) 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 применяется разбор конкретной ситуации, практические занятия на виртуальных тренажерах, заключающиеся в постановке перед студентами расчётных и ситуационных задач с целью достижения планируемых результатов в части умения анализировать процессы, протекающие в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах воздушных судов и 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, подготовка к контрольной работе, 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 экзамена во 2 семестре и зачёта с оценкой в 3 семестре.

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

Устный опрос проводится на практических и лекционных занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала.

Контрольная работа выполняется обучающимися на практическом занятии на основании задания в форме теста, выдаваемого преподавателем по соответствующей теме дисциплины и представляет собой оценку полученных теоретических и практических знаний. Контроль выполнения контрольной работы, преследует собой цель своевременного выявления усвоенного материала по конкретной теме дисциплины, для последующей корректировки.

Расчетные задачи, ситуационные задачи, контрольная работа и темы курсовой работы, практические занятия на виртуальных тренажерах 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 экзамена во 2 семестре и зачёта с оценкой в 3 семестре. К моменту сдачи экзамена и зачёта с оценкой должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Экзамен и зачёт с оценкой позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости изнаний 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.

Для оценки контрольной работы (в форме тестирования по темам 1-4) применяется оценочная шкала, с указанием процентов правильных ответов:

Оценка «отлично» - 27-26 правильных ответов (100%-96%);

Оценка «хорошо» - 25-21 правильных ответов (92%-78%);

Оценка «удовлетворительно» - 20 -15 правильных ответов (74%-55%);

Оценка «неудовлетворительно» - 14 и менее правильных ответов (менее 51%).

Время выполнения контрольной работы – на усмотрение преподавателя.

Расчетные и 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, «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно» за выполнение контрольной работы, «зачтено» за выполнение расчётных и ситуационных задач по всем темам, для которых они предусмотрены.

9.3 Тема курсовой работы по дисциплине

Тема курсовой работы: «Расчет влияния массовых характеристик, центровки, расположения силовой установки на эксплуатационные характеристики самолета».

Исходные данные для расчетов по курсовой работе определяются исходя из номера зачетной книжки студента или порядкового номера студента по правилам, изложенным в методических указаниях по выполнению курсовой работы [6].

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

Не предусмотрен

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		
ОПК-3	$ID_{ОПК3}^1$ $ID_{ОПК3}^2$ $ID_{ОПК3}^3$	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы авиационного законодательства и воздушного права, в том числе правила и нормативные положения, касающиеся специалиста по техническому обслуживанию и ремонту воздушных судов, включая соответствующие требования к летной годности, регулирующие процесс сертификации и поддержания летной годности воздушных судов, а также утвержденные методы организации и процедуры технического обслуживания воздушных судов; – состав конструкторско-технологической документации производителя на определенный вид воздушного судна, агрегата, детали; – основные технологические операции при поступлении изделия авиационной техники в

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
		<p>ремонт;</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы метрологии; – теорию технической эксплуатации, основы конструкции и систем воздушных судов, электрических и электронных источников питания приборного оборудования и систем индикации воздушных судов, систем управления воздушным судном и бортовых систем навигационного и связного оборудования. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ориентироваться в авиационном законодательстве и нормативных документах, регулирующих процессы сертификации и поддержания летной годности воздушных судов; – использовать конструкторскую документацию (рабочие чертежи, расчеты и т.д.) на определенный вид воздушного судна, агрегата, детали при выполнении работ по изготовлению и ремонту; – применять знания теории технической эксплуатации, основ конструкции и систем воздушных судов, электрических и электронных источников питания приборного оборудования и систем индикации воздушных судов, систем управления воздушным судном и бортовых систем навигационного и связного оборудования.
II этап		
ОПК-3	$ИД_{ОПК3}^1 ИД_{ОПК3}^2$ $ИД_{ОПК3}^3$	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 воздушных судов.

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
		<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками применением действующего законодательство для решения практических задач; – 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; – анализом конструкции и систем воздушных судов, электрических и электронных источников питания приборного оборудования и систем индикации воздушных судов, систем управления воздушным судном и бортовых систем навигационного и связного оборудования.

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

Шкала оценивания	Составляющие	Признаки
		грамматических ошибок.
	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.

Шкала оценивания	Составляющие	Признаки
		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.
	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.

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

1. Какие силы действуют в полете на самолёт?
2. Силы, действующие на самолет, делят по :
 - 1) по характеру нагружения; по характеру распределения; по величине и размерности.
 - 2) по месту приложения; по характеру воздействия; по величине и направлению.
 - 3) по характеру приложения; по характеру распределения; по величине и направлению.
 - 4) по характеру приложения; по характеру распределения; по величине и размерности.
3. Силы по характеру приложения делят:
 - 1) статические и динамические.
 - 2) динамические.
 - 3) статические.
4. Силы, действующие на самолет, объединяют в две группы. Какие?
5. К поверхностным силам, действующим на самолет относятся:
 - 1) векторные силы и сила тяги.
 - 2) весовые силы и сила тяги.
 - 3) аэродинамические силы и сила сопротивления.
 - 4) аэродинамические силы и сила тяги.

6. К массовым силам, действующим на самолет относятся:
 - 1) векторные силы и подъемная сила.
 - 2) весовые силы и сила тяги.
 - 3) сила тяжести и инерционные силы.
 - 4) аэродинамические силы и сила сопротивления.
7. К массовым силам, действующим на самолет относятся:
 - 1) векторные силы и подъемная сила.
 - 2) весовые силы и сила тяги.
 - 3) сила тяжести и инерционные силы.
 - 4) аэродинамические силы и сила сопротивления.
8. Силы, действующим на самолет, обычно раскладываются по трём осям. Каким?
9. Какие силы необходимо приложить к ВС для соблюдения принципа Д'Аламбера?
10. Дайте определение коэффициента перегрузки.
11. Что показывает перегрузка?
12. Крыло самолета. Назначение, параметры и требования, предъявляемые к нему.
13. Внешние формы крыла и их влияние на характеристики ЛА.
14. Нагружение крыла, расчетные случаи, определение нагрузок, построение эпюр.
15. Каковы преимущества и недостатки роговой аэродинамической компенсации рулей перед осевой?
16. Конструктивно-силовые схемы и элементы крыла.
17. Элементы теории тонкостенных стержней.
18. Лонжероны. Балочные лонжероны. Ферменные лонжероны. Стрингеры. Нервюры.
19. Каким образом борются с отскоком самолета от полосы?
20. Объясните преимущество шасси с носовой опорой перед шасси с хвостовой опорой на посадке, рассматривая боковую проекцию и вид в плане.
21. Балочные нервюры. Ферменные нервюры.
22. Обшивка. Металлическая обшивка и способы соединения листов обшивки друг с другом.
23. Монолитные панели моноблочных крыльев.
24. Объясните (выведите формулу), почему самолеты с разным весом, но с одним углом крена и радиусом разворота летят с одной скоростью.
25. Крылья из композиционных материалов.
26. Слоистая обшивка. Преимущества и недостатки слоистой обшивки. Соединение панелей слоистой обшивки.
27. Какие проблемы могут возникнуть при отказе гидроаккумулятора?

Раздел 2. Конструкция авиационных двигателей

1. Объясните, изобразив схему аэродинамических сил на лопасть винта - чем отличаются режимы работы воздушного винта: пропеллерный, геликоптерный, нулевой тяги, реверсирования тяги, флюгерного положения лопастей.
2. Определите мощность двигателя на валу винта при испытании статической тяги воздушного винта, если под основными опорами установлены весы, по которым определяют разницу нагрузки при испытаниях, известны обороты винта. Известно расстояние между порами. Определите мощность на валу мотора.
3. Определите мощность на валу двигателя без редуктора, если известна дроссельная характеристика двигателя, обороты двигателя, скорость самолета, взлетный вес самолета, поляра самолета, КПД воздушного винта.
4. Краткая история и причины создания авиационных ГТД. Структура организации государственного регулирования в области гражданской авиации РФ.
5. Российские и зарубежные разработчики двигателей.
6. Если считать, что секундная масса воздуха на входе и выходе из турбореактивного двигателя равны, как определить тягу двигателя в зависимости разности скоростей на входе и выходе и секундной массы?
7. Объясните критерии экономической эффективности для самолетов транспортных, цель которых перевезти больше груза и патрульных, для которых скорость не важна, а главное дольше находиться в воздухе.
8. Объясните причины детонации. Как определить октановое число бензина, если имеется двигатель, позволяющий изменять степень сжатия, и изооктан и нормальный гептан.
9. Как определить сортность бензина?
10. Как определить индикаторную работу и среднее индикаторное давление на графике индикаторной диаграммы поршневого двигателя.
11. Объясните отличие индикаторного КПД от механического КПД поршневого двигателя.
12. Дайте определение и объясните отличия термического КПД и тягового КПД турбореактивного двигателя.
13. Поясните, что такое степень двухконтурности. Покажите с помощью формул тяг наружного и внутреннего контура причину возрастания тягового КПД у двухконтурного двигателя по сравнению с одноконтурным.
14. Типовые конструктивно-компоновочные и силовые схемы авиационных ГТД различных типов: ТРД, ТРДД, ТВД, ТВВД, ТВад, ГТД вспомогательных силовых установок.
15. Принцип модульности конструкции двигателей.

16. Объясните, почему суммарная сила на пилота при перегрузке лежит на линии действия суммы поверхностных сил, а не на линии действия силы инерции.
17. Примеры удачных конструктивно-компоновочных решений, их влияние на трудоемкость технического обслуживания в процессе эксплуатации.
18. Что такое центровка? Определите центровку зная нагрузку на основные и вспомогательные опоры
19. Современные тенденции совершенствования конструктивного облика и улучшения характеристик авиационных ГТД.
20. Можно ли управлять самолетом при отказе управления рулем высоты? Элеронами? Рулем направления?
21. Объясните преимущества шасси с хвостовой опорой перед шасси с носовой опорой на посадке, рассматривая боковую проекцию и вид в плане
22. Поясните устройство, которое не дает перелиться топливу в дренажный отсек при наклоне самолета.

Примерная контрольная работа (в виде теста)

Раздел 1. Конструкция ВС.

1. Отверстие для облегчения веса нервюры необходимо для:
 - a. Предотвращения ударов молнии, повреждающих фюзеляж.
 - b. Создает условия для прохождения кабелей и органов управления через герметичную перегородку.
 - c. Собирает и сбрасывает электрические заряды.
 - d. Облегчает и повышает жесткость конструкции.**
2. Нагнетающий фильтр в гидросистеме:
 - a. Очищает топливо, возвращающееся в бак.
 - b. Установлен ниже по потоку от насоса.
 - c. Можно обойти, если требуется максимальный расход.
 - d. Очищает жидкость на выходе из резервуара.**
3. Задачей гидроаккумулятора является:
 - a. Стравливание избыточного давления.
 - b. Хранение жидкости под давлением.**

- c. Хранение сжатого газа для накачки шин.
 - d. Удаление воздуха из системы.
4. В горизонтальном полете с герметизацией кабины выпускной клапан будет:
- a. Закрыт.
 - b. Отрегулирован на постоянный расход и нормально частично открыт.**
 - c. Открыт для увеличения кондиционирования воздуха.
 - d. Отрегулирован на постоянный расход и нормально почти закрыт.
5. В топливных баках самолета установлены перегородки:
- a. Чтобы способствовать правильному распределению топлива.
 - b. Для предотвращения колебаний топлива во время маневров самолета.**
 - c. Для предотвращения накопления статического заряда во время заправки топлива.
 - d. Чтобы направить топливо к дренажному клапану.

Раздел 2. Конструкция АД

1. Выберите правильный порядок расстановки реактивных двигателей с наилучшим КПД, начиная от низкой до высокой воздушной скорости:
- 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. 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. 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.
4. Какое влияние окажет на двигатель с большой степенью двухконтурности обледенение воздухозаборника?
- 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:
- 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.

Типовые расчетные задачи для проведения текущего контроля

Задача 1. Определение мощности на валу поршневого двигателя зная момент и обороты.

Исходные данные:

- момент равен 3 кгс·м;
- обороты 2000 об/мин.
- КПД редуктора 0,9

Определить мощность на валу двигателя.

Задача 2. Применение уравнения для тяги двигателя.

Исходные данные:

- Удельная тяга турбореактивного двигателя 75 кгс·с/кг.
- Тяга 5 т.

Определить разность воздушных потоков на входе и выходе из двигателя.

Типовые ситуационные задачи для проведения текущего контроля

1. Объясните критерии экономической эффективности для самолетов транспортных, цель которых перевести больше груза и патрульных, для которых скорость не важна, а главное дольше находиться в воздухе. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

2. Объясните причины детонации. Как определить октановое число бензина, если имеется двигатель, позволяющий изменять степень сжатия, и изооктан, и нормальный гептан. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

3. Как определить индикаторную работу и среднее индикаторное давление на графике индикаторной диаграммы поршневого двигателя. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации

Раздел 1. Конструкция воздушных судов

1. Классификация воздушных судов по назначению, конструктивным схемам, взлетной массе и дальности полета.
2. Нагружение воздушных судов (ВС) в полете.
3. Классификация сил, действующих на ВС в условиях эксплуатации.
4. Особенности нагружения и анализа прочности воздушных судов.
5. Нормы летной годности гражданских самолетов (НЛГС ГА, АП).
6. Общие требования к прочности ВС.
7. Конструктивно-силовые схемы крыла.
8. Основные конструктивные элементы: лонжероны, нервюры, обшивка крыла.
9. Назначение и конструкция элементов механизации крыла.
10. Работа силовых элементов крыла на изгиб, кручение и сдвиг.
11. Назначение и разновидности оперения: элероны; вертикальное, горизонтальное и V-образное хвостовое оперение.
12. Конструкционные материалы.
13. Усилия, действующие на конструктивно-силовые элементы оперения.
14. Флаттер оперения.
15. Конструктивно-силовые схемы фюзеляжа
16. Конструктивно-силовые схемы фюзеляжа фюзеляжей: ферменные и балочные.
17. Компоновка фюзеляжа современного пассажирского и грузового самолетов.
18. Конструктивно-силовые схемы шасси современных пассажирских и транспортных самолетов.
19. Конструкция колес и шин.
20. Руль высоты, элероны и руль направления. Триммеры.
21. Привод исполнительных элементов системы управления: механический, гидравлический и электрический.
22. Автоматические системы, улучшающие управление современным самолетом.
23. Назначение гидравлических систем самолета.
24. Схемы размещения и подачи топлива к двигателям. Типы топливных баков и их размещение на одно- и многодвигательных самолетах.
25. Способы выравнивания количества топлива между баками.
26. Слив топлива на земле и в полете.
27. Назначение и типы противообледенительных систем (ПОС). Воздушно-тепловая ПОС. Электроимпульсная ПОС. Механическая ПОС.

Жидкостная ПОС.

Раздел 2. Конструкция авиационных двигателей

28. Общие сведения о поршневых двигателях. Типы поршневых двигателей.

29. Принцип работы воздушного винта, геометрические характеристики, силы, действующие на лопасти винта, типы воздушных винтов.

30. Мощность, тяга, КПД воздушного винта.

31. Удельный расход топлива.

32. Краткая история и причины создания авиационных ГТД.

33. Российские и зарубежные разработчики двигателей

34. Общие сведения о турбореактивных двигателях.

35. Общие сведения о турбовинтовых двигателях.

36. Состав, назначение элементов ТРД, ТРДД.

37. Тяга двигателя, как функция скорости полета, плотности, температуры и давления воздуха, оборотов роторов ТРД.

38. Сравнительные характеристики расхода разных типов двигателей.

39. Типовые конструктивно-компоновочные и силовые схемы авиационных ГТД различных типов.

40. Общие сведения о редукторах авиационных ГТД.

41. Системы управления воздушным винтом. Винтовентиляторы.

42. Конструкция компрессора.

43. Конструкция камеры сгорания и ее рабочие процессы.

44. Конструкция турбины.

45. Выходное устройство ГТД.

46. Кинематическая схема приводов ГТД.

47. Противообледенительная система ГТД.

48. Реверсивные устройства ГТД.

Типовые расчетные задачи для проведения промежуточной аттестации

Задача 1. Определение веса материала при равной прочности.

Исходные данные:

- стержень из стали 70. Предел прочности 120 кгс/мм^2 . Удельный вес $7,7 \text{ г/см}^3$

- стержень из дюралюминия Д16Т. Предел прочности 40 кгс/мм^2 ; Удельный вес $2,8 \text{ г/см}^3$

Требуется определить, какой стержень будет легче по весу при одинаковом разрушающем усилии.

Задача 2. Определение скорости сваливания.

Исходные данные:

- взлетный вес самолета 1000 кгс ;

- крейсерская скорость 200 км/ч ;

- максимальный коэффициент подъемной силы в два раза больше чем на крейсерском полете.

- площадь крыла 40 м²;

Определить значение скорости сваливания. Дать определение скорости сваливания.

Типовые ситуационные задачи для проведения промежуточной аттестации

1. На вертолете заклинило горизонтальный шарнир крепления лопасти. Что будет происходить при горизонтальном полете?

2. Что будет происходить с самолетом, если не трогая штурвал попросить перейти пассажиров из заднего салона в передний? Разделите события на этапы.

3. Что будет со штурвалом, если на самолете с механическим управлением вращать триммер на кабрирование?

4. Какие проблемы могут возникнуть при отказе гидроаккумулятора?

5. Как будет работать Powertransferunit – соединитель гидросистем, если в одной гидросистеме образуется течь?

6. Как влияет угол установки крыла относительно оси самолета на угол фюзеляжа относительно горизонта?

7. Как определить сортность бензина?

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. Также в качестве элемента практической подготовки применяется разбор конкретной ситуации и работа на виртуальных тренажерах. 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, решения расчетных и ситуационных задач, проведения контрольной 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 расчетных и ситуационных задач, подготовку к контрольной работе; выполнение курсовой работы.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена во 2 семестре и зачета с оценкой в 3 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 направлению подготовки 25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры №24 «Авиационной техники и диагностики» « 4 » 11 2023 года, протокол № 4.

Разработчик:

к.т.н., доцент

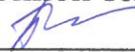


Иванов Д.А.

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

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 « 22 » 11 2023 года, протокол № 3.