

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

УТВЕРЖДАЮ



Первый  
проректор – проректор  
по учебной работе  
Н.Н. Сухих  
« 20 » *август* 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**КОНСТРУКЦИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ**

Направление подготовки:  
**25.03.04 Эксплуатация аэропортов и обеспечение полетов воздушных судов**

Направленность программы (профиль):  
**Организация аэропортовой деятельности**

Квалификация выпускника:  
**бакалавр**

Форма обучения:  
**заочная**

Санкт-Петербург  
2017

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями дисциплины «Конструкция и эксплуатация воздушных судов» являются формирование у обучающегося знаний, умений, навыков и компетенций для успешной профессиональной деятельности выпускников.

Дисциплина направлена на формирование профессиональных способностей выпускников, которые выражаются в умении анализировать влияние различных конструктивных факторов на функционирование ВС и его систем; умении обеспечить высокий уровень надежности и безопасности аэропортовой деятельности опираясь на знания конструкции самолета.

Задачами освоения дисциплины являются:

- ознакомление студентов с основными требованиями, предъявляемыми к воздушным судам гражданской авиации;

- ознакомление студентов с понятием перегрузки как меры нормирования нагрузок на летательный аппарат и его элементы, возникающих на всех этапах полета, и принципов ее определения в наиболее характерных случаях (полетных и посадочных) с целью соблюдения норм прочности;

- ознакомление студентов с требованиями к основным агрегатам воздушных судов (крыло, фюзеляж, оперение, средства механизации крыла, взлетно-посадочные средства) и принципами их расчета на прочность;

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к следующим видам профессиональной деятельности:

- эксплуатационно-технологическая деятельность;
- организационно-управленческая деятельность.

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

Дисциплина «Конструкция и эксплуатация воздушных судов» относится к базовой части профессионального цикла.

Дисциплина «Конструкция и эксплуатация воздушных судов» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Физика», «Механика», «Воздушные перевозки и авиационные работы».

Дисциплина «Конструкция и эксплуатация воздушных судов» является обеспечивающей для дисциплин: «Механизация и автоматизация технологических процессов», «Организация аварийно - спасательных и противопожарных работ», «Авиатопливное обеспечение воздушных перевозок и авиационных работ», «Безопасность полетов», «Авиационная электросвязь», «Технологические процессы в аэропортах», «Перевозка опасных грузов на воздушном транспорте», «Расчет коммерческой загрузки и центровки воздушных судов».

Дисциплина изучается на 2 курсе.

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

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

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1. Способностью формулировать профессиональные задачи и находить пути их решения (ПК-10);	<b>Знать:</b> методы анализа технического уровня объектов техники и технологии; <b>Уметь:</b> использовать основные элементы теоретической механики, основы конструирования и проектирования машин и механизмов при решении проблем профессиональной деятельности; <b>Владеть:</b> минимумом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, позволяющих успешно изучать общетехнические и специальные дисциплины.
2. Способностью и готовностью безопасно эксплуатировать технические системы и объекты (ПК-26)	<b>Знать:</b> факторы, влияющие на безопасность полетов. <b>Уметь:</b> осуществлять безопасную эксплуатацию технических систем и объектов. <b>Владеть:</b> навыками безопасной эксплуатации технических систем и объектов.
3. Готовностью участвовать в разработке и реализации мероприятий по повышению эффективности деятельности воздушного транспорта, обеспечению безопасности полетов воздушных судов, обеспечению авиационной безопасности и предотвращению актов незаконного вмешательства в деятельность авиации, обеспечению охраны окружающей среды,	<b>Знать:</b> основные сведения о конструкции современных воздушных судов и их силовых установок <b>Уметь:</b> учитывать ограничения летно-технических характеристик воздушных судов при решении профессиональных задач. <b>Владеть:</b> навыками учета ограничений летно-технических характеристик воздушных судов при решении профессиональных задач.

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
обеспечению качества работ и услуг (ПК-36)	

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетную единицу, 108 академических часа.

Наименование	Всего часов	Курс
		2
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа:	10	10
лекции	4	4
практические занятия	6	6
Самостоятельная работа студента	89	89
Промежуточная аттестация	9	9
самостоятельная работа по подготовке к экзамену	экзамен	экзамен

#### 5 Содержание дисциплины

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

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-10	ПК-26	ПК-36		
Тема 1. Общая характеристика ВС ГА. Классификация воздушных судов. Основные данные магистральных ВС.	12	+	+	+	Л, ПЗ, СРС, ИТ	КР
Тема 2. Особенности нагружения и понятия прочности ВС. Ресурс ВС. Конструкция фюзеляжа. Особенности предполётного осмотра.	12	+	+	+	Л, ПЗ, СРС, ИТ	КР
Тема 3. Конструкция крыла. Особенности предполётного осмотра.	12	+	+	+	Л, ПЗ, СРС, ИТ	КР

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-10	ПК-26	ПК-36		
Хвостовое оперение. Особенности предполётного осмотра. Стабилизаторы.						
Тема 4. Система управления. Механизация крыла. Отказы и возможные неисправности. Особенности лётной эксплуатации на основе конструкции ВС.	12	+	+	+	Л, ПЗ, СРС, ИТ	КР
Тема 5. Гидросистемы ВС. Отказы и возможные неисправности. Особенности лётной эксплуатации на основе конструкции ВС. Системы управления ВС. Предполётная проверка. Особенности контроля работоспособности системы.	10	+	+	+	Л, ПЗ, СРС, ИТ	КР
Тема 6. Конструкция шасси ВС. Системы уборки и выпуска шасси. Системы управления передним колесом. Логическая схема уборки и выпуска шасси. Топливные системы ВС. Особенности лётной эксплуатации. Противопожарные системы ВС.	10	+	+	+	Л, ПЗ, СРС, ИТ	КР
Тема 7. Противообледенительные системы. Особенности предполётной подготовки при вылете в условиях возможного и продолжающегося обледенения. Системы кондиционирования ВС. Особенности лётной эксплуатации.	10	+	+	+	Л, ПЗ, СРС, ИТ	КР
Тема 8. Системы регулирования давления в гермокабине ВС. Особенности лётной эксплуатации, оценка правильности работы системы.	10	+	+	+	Л, ПЗ, СРС, ИТ	КР

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-10	ПК-26	ПК-36		
Тема 9. Системы водоснабжения и удаления отходов. Особенности эксплуатации в различных климатических условиях. Кислородные системы. Системы TCAS, GPWS, EGPWS. Противообледенительные процедуры перед полётом. Правила заправки ВС. ГСМ.	9	+	+	+	Л, ПЗ, СРС, ИТ	КР
Промежуточная аттестация (контактная работа)	9					
Итого по дисциплине	108					

**Сокращения:** Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ИТ – ИТ-методы, СРС – самостоятельная работа студента, КР- контрольная работа.

## 5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Общая характеристика ВС ГА. Классификация воздушных судов. Основные данные магистральных ВС.	2	-	10	-	12
Тема 2. Особенности нагружения и понятия прочности ВС. Ресурс ВС. Конструкция фюзеляжа. Особенности предполётного осмотра.	2	-	10	-	12
Тема 3. Конструкция крыла. Особенности предполётного осмотра. Хвостовое оперение. Особенности предполётного осмотра. Стабилизаторы.	-	2	10	-	12
Тема 4. Система управления. Механизация крыла. Отказы и возможные неисправности. Особенности лётной эксплуатации на основе конструкции ВС.	-	2	10	-	12

Тема 5. Гидросистемы ВС. Отказы и возможные неисправности. Особенности лётной эксплуатации на основе конструкции ВС. Системы управления ВС. Предполётная проверка. Особенности контроля работоспособности системы.	-	2	10	-	10
Тема 6. Конструкция шасси ВС. Системы уборки и выпуска шасси. Системы управления передним колесом. Логическая схема уборки и выпуска шасси. Топливные системы ВС. Особенности лётной эксплуатации. Противопожарные системы ВС.	-	-	10	-	10
Тема 7. Противообледенительные системы. Особенности предполетной подготовки при вылете в условиях возможного и продолжающегося обледенения. Системы кондиционирования ВС. Особенности лётной эксплуатации.	-	-	10	-	10
Тема 8. Системы регулирования давления в гермокабине ВС. Особенности лётной эксплуатации, оценка правильности работы системы.	-	-	10	-	10
Тема 9. Системы водоснабжения и удаления отбросов. Особенности эксплуатации в различных климатических условиях. Кислородные системы. Системы TCAS, GPWS, EGPWS. Противообледенительные процедуры перед полётом. Правила заправки ВС. ГСМ.	-	-	9	-	9
Итого по дисциплине	4	6	89	-	99
Промежуточная аттестация					9
Всего по дисциплине:					108

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

### 5.3 Содержание дисциплины

## **Тема 1. Общая характеристика воздушных судов гражданской авиации. 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. Силы, действующие на самолет в криволинейном полете в вертикальной плоскости.

## **Тема 2. Особенности нагружения и анализ прочности воздушных судов. Ресурс ВС. Конструкция фюзеляжа. Особенности предполётного осмотра**

Понятие перегрузки. Коэффициент перегрузки. Полная перегрузка. Перегрузки по направлениям осей поточной или связанной систем координат. Осевая, нормальная и поперечная перегрузки. Перегрузки шасси при посадке и движении самолета по аэродрому. Перегрузки самолета при полете в беспокойном воздухе. Нормальные перегрузки самолета при полете в беспокойном воздухе.

Особенности нагружения и анализа прочности воздушных судов. Коэффициент безопасности. Расчетная и эксплуатационная нагрузки. Нормы летной годности гражданских самолетов (НЛГС ГА). Общие требования к прочности ВС. Основные случаи нагружения.

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. Фонарь кабины. Двери и люки. Грузолюки. Их открытие и закрытие. Сигнализация. Аварийные трапы. Работа силовых элементов фюзеляжа. Компоновка кабины различных типов ВС. Предполётный осмотр фюзеляжа, особенности при осмотре. Фюзеляж с герметичной кабиной. Конструкционные материалы: металлические сплавы и композиты. Работа силовых элементов фюзеляжа. Компоновка фюзеляжа современного пассажирского и грузового самолетов. Остекление кабины экипажа и пассажирского салона: конструкция и эксплуатационные ограничения.

## **Тема 3. Конструкция крыла. Особенности предполётного осмотра. Хвостовое оперение. Особенности предполётного осмотра. Стабилизаторы.**

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. Возможные неисправности конструктивных элементов крыла, их влияние на безопасность полетов. Применяемые материалы. Особенности предполётного и послеполётного осмотра крыла. Особенности



лётной эксплуатации. Поиск возможных неисправностей при выполнении осмотра.

Назначение, формы, профили, расположение. Основные силовые элементы продольно – поперечного набора киля и стабилизатора, подкрепляющие элементы конструкции, обшивка, общая конструкция хвостового оперения. Расположение конструктивных узлов и элементы РВ и РН. Применяемые материалы.

Назначение, конструкция стабилизаторов. Особенности конструкции и работы переставных стабилизаторов. Особенности предполётного и послеполётного осмотра хвостового оперения. Особенности лётной эксплуатации.

#### **Тема 4. Система управления. Механизация крыла. Отказы и возможные неисправности. Особенности лётной эксплуатации на основе конструкции ВС**

Назначение системы управления, состав, историческая эволюция. Принципы работы гидроприводов. Обратимые, необратимые гидроприводы. Следящие, не следящие гидроприводы. Демпферы крена, рысканья, триммеры, автопилоты. Последовательное и параллельное включение демпферов, триммеров, автопилотов. Назначение механизации крыла. Виды механизации. Конструкция. Работа. Лётная эксплуатация. Особенности предполётного осмотра. Взаимосвязь между положением механизации и перекладкой стабилизатора. Возможные варианты отказов механизации крыла из анализа конструкции. Общие правила по действиям экипажа при различных вариантах отказов.

#### **Тема 5. Гидросистемы ВС. Отказы и возможные неисправности. Особенности лётной эксплуатации на основе конструкции ВС. Системы управления ВС. Предполётная проверка. Особенности контроля работоспособности системы.**

Необходимость использования гидросистем на ВС. Назначение гидравлических систем. Область применения на ВС. Общая конструкция и работа. Резервирование. Источники давления. Системы наддува гидробаков. Различные варианты отказов и неисправностей гидросистем, Последствия различных отказов в полёте. Действия экипажа на основе анализа схемы. Выработка решений по безопасному продолжению полёта. Предполётная и послеполётная проверка, оценка исправности.

Виды систем управления, применяемые на ВС. Руль высоты, элероны, элерон-интерцепторы, руль направления. Триммеры. Привод исполнительных элементов системы управления: механический, электрический, гидравлический. Бустерное управление и его разновидности. Бустерное управление с обратной и без обратной связи по усилию. Пружинные загрузатели и механизмы электрического триммирования. Электро-гидро-механические системы. Электро - дистанционные системы управления. Общая конструкция систем. Совместная работа РВ и переставных стабилизаторов. Понятие о работе

стабилизатора по принципу «Руль в ноль». Влияние центровки на продольную устойчивость и управляемость самолёта. Предполётная проверка. Автоматические системы, улучшающие управление современным самолётом. Опасные ситуации и возможные отказы.

**Тема 6. Конструкция шасси ВС. Системы уборки и выпуска шасси. Системы управления передним колесом. Логическая схема уборки и выпуска шасси. Топливные системы ВС. Особенности летной эксплуатации. Противопожарные системы ВС.**

Общие сведения. Назначение, виды. Конструкция амортизаторов, конструкция колёс и пневматикой. Устройство и работа тормозов колёс. Антиюзная автоматика, назначение, конструкция, применение. Система охлаждения колёс. Системы подтормаживания колёс. Поворотные колёса, управление, работа, использование. Конструкция механизмов системы уборки и выпуска шасси. Кинематические схемы. Логические схемы работы системы уборки и выпуска шасси и их сигнализации. Створки, ниши стоек шасси. Действующие нагрузки. Используемые материалы. Варианты отказов при выпуске и уборке шасси, варианты действий экипажа. Особенности предполётного и послеполётного осмотра. Способы оперативной оценки состояния шасси на предмет выявления неисправностей.

Назначение. Расположение топливных баков их виды. Общая конструкция. Применяемые датчики в топливных баках. Дренажная система топливных баков. Системы заправки топливных баков. Топливные насосы, назначение, питание, контроль их работы, сигнализация. Принципиальные схемы обеспечения питания двигателей и ВСУ топливом. Системы автоматической и ручной выработки топлива, назначение, отказы, действия экипажа. (По схеме) Система автоматического и ручного выравнивания назначение, действия экипажа. Перекачка топлива. Влияние выработки на центровку ВС. Системы измерения количества топлива. Оценка количества топлива. Датчики температуры топлива. Влияние температуры топлива на работу системы и двигателей. Датчики воды. Системы слива топлива. Правила заправки ВС. Меры безопасности при заправке. Варианты отказов различных подсистем, решения экипажей на основе анализа схемы. Особенности предполётного осмотра ВС.

Назначение. Область применения на самолёте. Датчики обнаружения пожара, дыма. Защищаемые отсеки. Принципиальная схема и конструкция ППС. Принцип работы. Общие правила по действиям экипажа при возникновении дыма, пожара. Особенности предполётной подготовки.

**Тема 7. Противообледенительные системы. Особенности предполётной подготовки при вылете в условиях возможного и продолжающегося обледенения. Системы кондиционирования ВС. Особенности лётной эксплуатации**

Назначение. 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. Влияние обледенения на различные типы ВС, действия экипажа при попадании в условия обледенения. Особенности предполётного осмотра ВС при подготовке к вылету в условиях обледенения. Применение противообледенительных жидкостей. Особенности эксплуатации ВС после посадки в условиях обледенения.

Назначение и состав системы кондиционирования воздуха современного самолета. Отбор воздуха от двигателей и ВСУ. Принцип работы узлов охлаждения воздуха. Схема работы системы кондиционирования. Автоматическое поддержание температуры воздуха в гермокабине. Система охлаждения авионики. Анализ возможных неисправностей на основе схемы. Виды сигнализации работы системы. Общая конструкция системы кондиционирования без забора воздуха от двигателей или ВСУ.

### **Тема 8. Системы регулирования давления в гермокабине ВС. Особенности лётной эксплуатации, оценка правильности работы системы**

Назначение. Необходимость применения на самолётах. Понятие перепада давлений кабина-атмосфера. Нагрузки, действующие на фюзеляж вследствие перепада давлений. Взаимосвязь работы СКВ и СРД. Работа системы СРД на земле. Зависимость между высотой полета, перепадом давлений и изменением высоты в гермокабине ВС. Закон регулирования давления. Конструкция систем СРД. Работа выпускных клапанов и заслонок. Логика работы системы на взлёте, полёте и на посадке. Индикация и контроль работы системы СРД на различных типах ВС. Автоматическое и ручное регулирование перепада давлений кабина - атмосфера. Перенаддув. Клапаны перенаддува, работа. Определение перенаддува по приборам. Действия экипажа. Разгерметизация, понятие, определение по приборам. Действия экипажа. Экстренное снижение. Применение аварийных масок. Взаимодействие с бортпроводниками при аварийном снижении. Возможные последствия в полете при использовании кислородных масок пассажиров.

### **Тема 9. Системы водоснабжения и удаления отходов. Особенности эксплуатации в различных климатических условиях. Кислородные системы. Системы TCAS, GPWS, EGPWS. Противообледенительные процедуры перед полётом. Правила заправки ВС, применяемые топлива и смазочные материалы. Влияние изменения внешних факторов на их физические свойства**

Назначение системы. Необходимость применения на самолётах. Конструктивные схемы систем. Конструкция водовакуумной системы. Правила заправки и слива системы водоснабжения и удаления отходов. Особенности эксплуатации в зимний период. Особенности предполётного осмотра. Особенности эксплуатации на земле и в полёте.

Назначение системы. Необходимость применения. Виды кислородных систем. Стационарное кислородное оборудование для экипажа, конструкция, эксплуатация. Предполётная проверка. Переносное кислородное оборудование. Кислородное оборудование, предназначенное для пассажиров, конструкция и

использование. Случаи использования кислородной системы в полёте, условия её автоматического срабатывания.

Назначение, принцип работы, действия экипажа при срабатывании системы.

Применяемые жидкости, правила их использования. Типы ПОЖ время защитного действия. Правила вылета ВС в условиях наземного обледенения.

Применяемое топливо. Правила и процедуры заправки самолета. Изменение физических свойств топлива и смазочных материалов при изменении внешних факторов.

#### 5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоёмкость (часы)
3	Конструкция крыла. Особенности предполётного осмотра. Хвостовое оперение. Особенности предполётного осмотра. Стабилизаторы.	2
4	Механизация крыла. Отказы и возможные неисправности. Особенности лётной эксплуатации на основе конструкции ВС.	2
5	Гидросистемы ВС. Отказы и возможные неисправности. Особенности лётной эксплуатации на основе конструкции ВС.	2
Итого по дисциплине		6

#### 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом по дисциплине не предусмотрен.

#### 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоёмкость (часы)
1	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение теоретического материала по общей характеристике ВС [1-3,7,9,13] Подготовка к контрольной работе.	12
2	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе	12

	<p>Подготовка к практическому занятию по теме перегрузка, коэффициент безопасности, расчетные случаи нагружения в зависимости от скорости [1, 3, 9,13]</p> <p>Выполнение КР</p>	
3	<p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе</p> <p>Изучение теоретического материала: Типовые конструкции крыльев, конструкция продольного и поперечного набора, формы сечения силовых элементов [1, 3,13]</p> <p>Выполнение КР</p>	12
4	<p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе</p> <p>Подготовка к практическому занятию: Механизация крыла [1-10,13]</p> <p>Выполнение КР</p>	12
5	<p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе</p> <p>Изучение теоретического материала: Гидросистемы ВС [6,10,13]</p> <p>Выполнение КР</p>	10
6	<p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе</p> <p>Подготовка к практическому занятию: Шасси 1, 4, 10,13]</p> <p>Выполнение КР</p>	10
7	<p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе</p> <p>Подготовка к практическому занятию: Противообледенительные системы, системы кондиционирования [1- 4, 10,13]</p> <p>Выполнение КР</p>	10
8	<p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе</p> <p>Изучение теоретического материала: Системы регулирования давления [1-4, 10,13]</p> <p>Выполнение КР</p>	10

9	Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение теоретического материала: Системы водоснабжения и удаления отбросов. Изучение теоретического материала: Кислородные системы. Системы TCAS, GPWS, EGPWS. [1- 4, 10,13] Выполнение КР	9
Итого по дисциплине		89

## 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Коваленко, Г.В. **Летная эксплуатация:** Учеб. пособ. для вузов. Допущ. УМО [Текст] . Ч.2 : Функционирование системы "Экипаж-автоматизированное воздушное судно" / Г. В. Коваленко. - СПб. : Политехника, 2012. - 354с. Количество экземпляров-363.

2. Рисухин В.Н. **Высокоавтоматизированный самолет:** теория и практика летной эксплуатации: Монография [Текст] / Рисухин В.Н.,ред. - М. : АИШ Аэрофлота, 2011. - 280с. Количество экземпляров – 30.

б) дополнительная литература:

3. **Руководство по летной эксплуатации самолета DA 40 NG.** Утверждено Европейским агентством авиационной безопасности (EASA) 19.04.2010 [Текст] . - 2010. - 554с. Количество экземпляров – 103.

4. **Единые нормы летной годности гражданских транспортных самолетов стран-членов СЭВ:** Ввод. в действ.25 окт.1985. - Б.м., 1985. - 469с. Количество экземпляров -3.

5. Баргатинов В. **Крылья России. Полная иллюстрированная энциклопедия** [Текст] / В. Баргатинов. - М. : Эксмо, 2005. - 1056с. Количество экземпляров-3.

6. Долгоруков, И.А. **Основы авиации (Введение в специальность):** Учеб. пособ. для вузов. Допущ. УМО [Текст] / И. А. Долгоруков, Г. В. Коваленко, А. Л. Микинелов. - СПб. : ГУГА, 2010. - 174с. Экз-166

в) программное обеспечение (лицензионное) и Интернет-ресурсы:

7. Приказ Минтранса России от 31 июля 2009 г. N 128 Федеральные авиационные правила «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации». Официальный Интернет-ресурс Федерального агентства воздушного транспорта [Электронный ресурс] – Режим

доступа: <http://www.favt.ru/dokumenty-federalnye-pravila/?id=2873>(дата обращения 22.05.17)

8. Об утверждении федеральных авиационных правил «Сертификационные требования к организациям, осуществляющим контроль качества авиационных топлив, масел, смазок и специальных жидкостей, заправляемых в воздушные суда» (Приказ Минтранса РФ от 07.10.2002 N 126). Официальный Интернет-ресурс Федерального агентства воздушного транспорта [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.favt.ru/dokumenty-federalnye-pravila/?id=2912>(дата обращения 22.05.17)

9. Об утверждении федеральных авиационных правил «Требования к юридическим лицам, индивидуальным предпринимателям, осуществляющим техническое обслуживание гражданских воздушных судов. Форма и порядок выдачи документа, подтверждающего соответствие юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, осуществляющих техническое обслуживание гражданских воздушных судов, требованиям федеральных авиационных правил» (Приказ Минтранса России от 25.09.2015 N 285). Официальный Интернет-ресурс Федерального агентства воздушного транспорта [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.favt.ru/dokumenty-federalnye-pravila/?id=2922>. (дата обращения 22.05.17)

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

10. КонсультантПлюс. Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>(дата обращения 22.05.17)

11. Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.(дата обращения 22.05.17)

12. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.(дата обращения 22.05.17)

13. Санкт-Петербургский Государственный Университет/Методические материалы [Электронный ресурс] — Режим доступа: [https://spbgu.ru/struct/faculties/zaochnyj\\_fakultet/metodicheskie-materialy-zf/](https://spbgu.ru/struct/faculties/zaochnyj_fakultet/metodicheskie-materialy-zf/) (дата обращения 22.05.17)

#### 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория №360	<ul style="list-style-type: none"><li>- Экран Projecta Pro Star 183*240см Matte White S на штативе</li><li>- Доска двойная</li><li>- Проектор Acer X1261 P (1024x768, 3700:1,+/-40 28Db Lamp:4000HRS, case</li></ul>
Аудитория №362	<ul style="list-style-type: none"><li>- Макет авиадвигателя НК 82У</li><li>- Нервюры крыла</li></ul>

--	--

## **8 Образовательные и информационные технологии**

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

В процессе преподавания дисциплины используются классические формы и ИТ-методы обучения: лекции, практические занятия (доклады, устные опросы), самостоятельная работа студента.

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии.

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

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, с использованием ИТ-технологий, которое сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, созданных в среде PowerPoint, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы.

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

Практические задания выполняются в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции, отработки навыков использования пройденного материала. Выполнение практического задания предполагает исследование актуальных проблем в сфере конструкции и эксплуатации систем воздушных судов. Для этого используются ИТ-методы. Учебные мультимедийные материалы с использованием MS Office 2007 (Power



Point), содержащие гиперссылки, необходимые для перехода к показам слайдов, презентаций, текстам, фигурам, таблицам, графикам и рисункам в презентации, документам Microsoft Office Word, листам Microsoft Office Excel, локальным или Интернет-ресурсам. Рассматриваемые в рамках практического занятия доклады имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций в рамках подготовки специалистов по профилю.

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

Самостоятельная работа студента (обучающегося) является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа с IT-технологиями, справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях. Самостоятельная работа подразумевает выполнение учебных заданий. Все задания, выносимые на самостоятельную работу, выполняются студентом либо в конспекте, либо на отдельных листах формата А4 (по указанию преподавателя). Контроль выполнения заданий, выносимых на самостоятельную работу, осуществляет преподаватель.

Консультации являются одной из форм руководства самостоятельной работой студентов (обучающихся) и оказания им помощи в освоении учебного материала. Консультации проводятся регулярно не менее двух раз в неделю в часы, свободные от учебных занятий, и носят в основном индивидуальный характер. На консультациях повторно рассматриваются вопросы, на которых базируется изучаемая дисциплина, и которые по результатам контроля недостаточно усвоены обучающимися.

IT-методы используются при проведении всех видов занятий. Учебные мультимедийные материалы с использованием MS Office 2007 (Power Point), содержащие гиперссылки, необходимые для перехода к произвольным показам, указанным слайдам в презентации, к различным текстам, фигурам, таблицам, графикам и рисункам в презентации, документам Microsoft Office Word, листам Microsoft Office Excel, локальным или Интернет-ресурсам, а также к сообщениям электронной почты. Это позволяет сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков по методике и технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения, обеспечить продуктивный и творческий уровень деятельности при выполнении заданий.

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

Фонд оценочных средств по дисциплине предназначен для выявления и оценки уровня и качества знаний студентов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает: контрольную работу.

Контрольная работа выполняется в соответствии с тематикой дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме экзамена. Этот вид промежуточной аттестации позволяет оценить уровень освоения студентом компетенций за весь период изучения дисциплины.

Экзамен представляет собой устные ответы на 2 теоретических вопроса из перечня вопросов.

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

Применение балльно-рейтинговой системы оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса данной рабочей программой по дисциплине «Конструкция и эксплуатация воздушных судов» не предусмотрено.

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

#### **Этапы формирования компетенций**

Название и содержание этапа	Код(ы) формируемых на этапе компетенций
Этап 1. Формирование базы знаний: лекции; практические занятия по темам теоретического содержания; самостоятельная работа обучающихся по вопросам тем теоретического содержания	ПК-10 ПК-26 ПК-36
Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний: работа с текстом лекции, работа с учебниками, учебными пособиями и проч. из перечня основной и дополнительной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», баз данных, информационно-справочных и поисковых систем и т.п.;	ПК-10 ПК-26 ПК-36

Название и содержание этапа	Код(ы) формируемых на этапе компетенций
самостоятельная работа по подготовке к контрольной работе.	
Этап 3. Проверка усвоения материала: проверка подготовки материалов; проведение экзамена.	ПК-10 ПК-26 ПК-36

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

*Контрольная работа* подразумевает выполнение учебных заданий. Все задания, выносимые на самостоятельную работу, выполняются студентом либо в конспекте, либо на отдельных листах формата А4 (по указанию преподавателя). Контроль выполнения заданий, выносимых на самостоятельную работу, осуществляет преподаватель.

Учебные задания могут быть выполнены в печатной или рукописной форме.

*Экзамен* позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Проведение экзамена состоит из ответов на вопросы билета. Экзамен предполагает ответ на теоретические вопросы из перечня вопросов, вынесенных на экзамен. К моменту сдачи экзамена должны быть благополучно пройдены предыдущие формы контроля. Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий.

### **9.3 Темы курсовых работ по дисциплине**

Написание курсовых работ учебным планом не предусмотрено.

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

**Примерный перечень контрольных вопросов для проведения входного контроля:**

1. Что такое вектор?
2. Что такое сила?
3. Что такое момент от силы?
4. Отличие систем измерения «Си» и «Килограмм-сила».
5. Какие силы действуют в полете на воздушное судно?
6. Что такое работа, мощность?
7. Что такое подъёмная сила?
8. Что такое сила сопротивления?
9. Что такое сила тяги?

10. Дать определение понятия «угол атаки».
11. Дать определение понятия «вес» воздушного судна.
12. Дать определение понятия «коэффициент подъемной силы».
13. Дать определение понятия «скоростной поток».
14. Что такое турбулентность?
15. Какие основные сплавы и материалы используют в авиастроении?
16. Какие системы координат, применяемые в теории авиации Вам известны?
17. Как определить пространственное положение самолета относительно земли?
18. Как определить центростремительное ускорение при вращении?
19. Какие движения самолета можно назвать относительными?
20. Как влияет на обтекание самолета не совпадение вектора путевой и воздушной скоростей?
21. Какие критерии качества летательных аппаратов, как транспорта Вам известны?
22. Виды авиационных работ, особенности конструкции специализированных самолетов.

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

### ***Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования***

Название этапа	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций
Этап 1. Формирование базы знаний	Посещение лекционных и практических занятий Ведение конспекта лекций Участие в обсуждении теоретических вопросов на практических занятиях Наличие на практических занятиях требуемых материалов (учебная литература, конспекты и проч.)	100% посещаемость лекционных и практических занятий Наличие конспекта по всем темам, вынесенным на лекционное обсуждение Участие в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом практическом занятии Требуемые для занятий материалы (учебная литература, конспекты и проч.) в наличии
Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний	Способность обосновать свою точку зрения, опираясь на изученный материал, практические методы и подходы Составление конспекта Наличие правильно выполненной самостоятельной работы студентов	Обучающийся может применять различные источники при подготовке к практическим занятиям Способность обосновать свою точку зрения, опираясь на полученные знания, практические методы и подходы Наличие конспекта Представленные контрольные работы соответствуют требованиям по содержанию и оформлению.
Этап 3. Проверка усвоения материала	Степень активности и эффективности участия, обучающегося по итогам каждого практического занятия Степень готовности обучающегося к участию в практическом занятии Степень правильности ответов на экзамене зачёт	Участие обучающегося в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом практическом занятии является результативным, его доводы подкреплены весомыми аргументами и опираются на

Название этапа	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций
		проверенный фактологический материал Требуемые для занятий материалы (учебная литература, первоисточники, конспекты и проч.) в наличии

## **Шкалы оценивания**

### *Контрольная работа*

Оценка «отлично» ставится в том случае, если:

задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями;

при ответе обучающийся демонстрирует знание программного материала; ответ обучающегося аргументирован.

Оценка «хорошо» ставится в том случае, если:

задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями;

при ответе обучающийся демонстрирует знание программного материала; ответ обучающегося аргументирован;

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

Оценка «удовлетворительно» ставится в том случае, если:

задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями;

при ответе обучающийся в недостаточной степени демонстрирует знание программного материала;

ответ обучающегося в недостаточной степени аргументирован;

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

Оценка «неудовлетворительно» ставится в том случае, если:

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

обучающийся демонстрирует незнание программного материала;

обучающийся не может аргументировать свой ответ;

в заданиях и (или) ответах имеются существенные ошибки.

### *Экзамен*

На экзамен выносятся вопросы, охватывающие все содержание учебной дисциплины.

Знания обучающихся оцениваются по четырех бальной системе с выставлением обучающимся итоговой оценки «отлично», либо «хорошо», либо «удовлетворительно», либо «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» при приеме экзамена выставляется в случае:

полного, правильного и уверенного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов билета;

уверенного владения обучающимся понятийно-категориальным аппаратом учебной дисциплины;

логически последовательного, взаимосвязанного и правильно структурированного изложения обучающимся учебного материала, умения устанавливать и проследивать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;

приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;

лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «хорошо» при приеме экзамена выставляется в случае:

недостаточной полноты изложения обучающимся учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по, как минимум, одному вопросу билета;

допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;

допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при использовании в ходе ответа отдельных понятий и категорий дисциплины;

нарушения обучающимся логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала по отдельным вопросам билета, недостаточного умения обучающегося устанавливать и проследивать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;

приведения обучающимся слабой аргументации, наличия у обучающегося недостаточно логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;

допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при ответе на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «хорошо».

Оценка «удовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае:

невозможности изложения обучающимся учебного материала по любому из вопросов билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по как минимум одному из вопросов билета;

допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;

допущении обучающимся ошибок при использовании в ходе ответа основных понятий и категорий учебной дисциплины;

существенного нарушения обучающимся или отсутствия у обучающегося логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала, неумения обучающегося устанавливать и проследивать причинно-

следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;

отсутствия у обучающегося аргументации, логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;

невозможности обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «удовлетворительно».

Оценка «неудовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае:

отказа обучающегося от ответа по билету с указанием, либо без указания причин;

невозможности изложения обучающимся учебного материала по двум или всем вопросам билета;

допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по двум или всем вопросам билета;

скрытое или явное использование обучающимся при подготовке к ответу нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя;

невладения обучающимся понятиями и категориями данной дисциплины;

невозможность обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «неудовлетворительно».

Обучающийся имеет право отказаться от ответа по выбранному билету с указанием, либо без указания причин и взять другой билет. При этом с учетом приведенных выше критериев оценка обучающемуся должна быть выставлена на один балл ниже заслуживаемой им.

Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающемуся в случае:

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

необходимости проверки знаний обучающегося по основным темам и проблемам курса при недостаточной полноте его ответа по вопросам билета.

## **9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине**

### ***Примерный перечень вопросов для выполнения контрольной работы:***

1. Классификация воздушных судов в зависимости от их назначения, конструктивных схем, массы и дальности полета.

2. Силы, действующие на воздушное судно в полете.
3. Перегрузка. Виды перегрузки по направлениям осей поточной или связанной систем координат.
4. Перегрузки ВС при полете в беспокойном воздухе.
5. Анализ прочности воздушных судов.
6. Коэффициент безопасности. Общие требования к прочности ВС.
7. Виды конструктивно-силовых схем крыла.
8. Основные конструктивные элементы крыла.
9. Назначение и разновидности оперения воздушного судна.
10. Назначение и разновидности механизации крыла.
11. Аэроупругость. Виды аэроупругости.
12. Изгибно-крутильный флаттер. Критическая скорость изгибно-крутильного флаттера.
13. Изгибно-элеронный флаттер. Меры его предотвращения.
14. Конструктивно-силовые схемы фюзеляжа.
15. Сравнение различных типов балочных фюзеляжей.
16. Конструкция балочных фюзеляжей.
17. Фюзеляж с герметичной кабиной.
18. Работа силовых элементов фюзеляжа.
19. Компоновка фюзеляжей современных воздушных судов.
20. Остекление кабины экипажа. Конструкция и эксплуатационные ограничения.
21. Остекление пассажирского салона. Конструкция и эксплуатационные ограничения.
22. Конструктивно-силовые схемы шасси современных воздушных судов.
23. Основные схемы уборки и выпуска шасси.
24. Замки шасси. Система аварийного выпуска.
25. Контрольные табло и указатели определения выпущенного/убранного положения шасси.
26. Управление поворотом носовой стойки шасси.
27. Система торможения колес.
28. Основные системы управления. Руль высоты. Руль направления. Элероны. Триммеры.
29. Виды привода исполнительных элементов системы управления (механический, гидравлический, электрический).
30. Бустерное управление. Виды бустерного управления.
31. Автоматические системы управления полетом современного самолета.
32. Гидросистема. Назначение гидросистемы.
33. Топливная система воздушного судна. Виды и конструкция топливных баков.
34. Назначение и принцип работы системы перекачки топлива.
35. Индикация и сигнализация топливной системы.
36. Заправка ВС.
37. Система кондиционирования воздуха современного самолета.
38. Противообледенительная система ВС. Виды ПОС.



39. Приемники полного и статического давления. Принцип их работы.
40. Назначение и состав бытового оборудования воздушного судна.

***Примерный перечень вопросов к экзамену для проведения промежуточной аттестации по дисциплине***

Классификация воздушных судов по назначению, конструктивным схемам, взлетной массе и дальности полета.

1. Нагружение воздушных судов (ВС) в полете.
  2. Классификация сил, действующих на ВС в условиях эксплуатации.
  3. Силы, действующие на самолет в криволинейном полете в вертикальной плоскости.
  4. Понятие перегрузки. Коэффициент перегрузки. Полная перегрузка.
  5. Перегрузки по направлениям осей поточной или связанной систем координат. Осевая, нормальная и поперечная перегрузки.
  6. Перегрузки шасси при посадке и движении самолета по аэродрому. Перегрузки самолета при полете в неспокойном воздухе.
  7. Нормальные перегрузки самолета при полете в неспокойном воздухе.
  8. Особенности нагружения и анализа прочности воздушных судов.
  9. Коэффициент безопасности. Расчетная и эксплуатационная нагрузки.
- Нормы летной годности гражданских самолетов (НЛГС ГА, АП).
10. Общие требования к прочности ВС. Основные случаи нагружения.
  11. Конструктивно-силовые схемы крыла.
  12. Основные конструктивные элементы: лонжероны, нервюры, обшивка крыла.
  13. Назначение и конструкция элементов механизации крыла. Конструкционные материалы.
  14. Работа силовых элементов крыла на изгиб, кручение и сдвиг. Возможные неисправности конструктивных элементов крыла, их влияние на безопасность полетов.
  15. Назначение и разновидности оперения: элероны; вертикальное, горизонтальное и V-образное хвостовое оперение. Конструкционные материалы.
  16. Усилия, действующие на конструктивно-силовые элементы оперения. Аэродинамическая и весовая балансировка управляющих поверхностей.
  17. Понятие аэроупругости. Явления статической аэроупругости: дивергенция, нескоростной и скоростной бафтинг. Явления динамической аэроупругости.
  18. Изгибно-крутильный флаттер. Влияние отдельных параметров на величину критической скорости изгибно-крутильного флаттера.
  19. Изгибно-элеронный флаттер крыла. Факторы, влияющие на изгибно-элеронный флаттер, и меры его предотвращения.
  20. Флаттер оперения. Возможные неисправности.
  21. Конструктивно-силовые схемы фюзеляжа фюзеляжей: ферменные и балочные. Лонжеронный фюзеляж.
  22. Конструктивно-силовые схемы фюзеляжа фюзеляжей: ферменные и

балочные. Стрингерный фюзеляж.

23. Конструктивно-силовые схемы фюзеляжа фюзеляжей: ферменные и балочные. Бесстрингерный фюзеляж.

24. Сравнительная характеристика различных типов балочных фюзеляжей. Ферменно-балочные фюзеляжи.

25. Конструкция элементов балочного фюзеляжа. Лонжероны и стрингеры. Шпангоуты. Обшивка. Разъемы фюзеляжа и соединения его с крылом.

26. Особенности работы фюзеляжа в зонах вырезов. Усиленный стрингер – бимс.

27. Фюзеляж с герметичной кабиной.

28. Работа силовых элементов фюзеляжа.

29. Компоновка фюзеляжа современного пассажирского и грузового самолетов.

30. Остекление кабины экипажа и пассажирского салона: конструкция и эксплуатационные ограничения.

31. Конструктивно-силовые схемы шасси современных пассажирских и транспортных самолетов.

32. Основные кинематические схемы уборки и выпуска шасси.

33. Замки и системы аварийного выпуска. Средства предотвращения случайного выпуска. Определение выпущенного/убранного положения, контрольные табло и указатели.

34. Управление поворотом колес передней опоры шасси.

35. Конструкция колес и шин.

36. Системы торможения колес. Назначение и принцип работы антиюзовой автоматики.

37. Возможные отказы и повреждения систем шасси самолета, их влияние на безопасность полетов и действия экипажа при их возникновении.

38. Системы основного управления. Руль высоты, элероны и руль направления. Триммеры.

39. Привод исполнительных элементов системы управления: механический, гидравлический и электрический.

40. Бустерное управление и его разновидности. Бустерное управление с обратной и без обратной связи по усилию.

41. Пружинные загрузатели и механизмы электрического триммирования.

42. Назначение и принцип работы систем вспомогательного управления самолетом: стабилизатор, закрылки, предкрылки, спойлеры, тормозные щитки.

43. Автоматические системы, улучшающие управление современным самолетом.

44. Опасные ситуации и возможные отказы.

45. Назначение гидравлических систем самолета. Сети источников давления и сети потребителей.

46. Гидросистемы с насосами постоянной и переменной производительности.

47. Основные, резервные и аварийные источники давления: насосы, насосные станции и ветродвигатели.

48. Контролируемые параметры гидросистем, действия экипажа при их отклонении от допустимых значений.
49. Схемы размещения и подачи топлива к двигателям. Типы топливных баков и их размещение на одно- и многодвигательных самолетах.
50. Назначение и принцип действия систем выработки и перекачки топлива.
51. Программы расхода топлива и управления центровкой.
52. Способы выравнивания количества топлива между баками.
53. Управление и контроль за работой топливных систем, индикаторы и сигнализация.
54. Работа системы централизованной заправки топливом.
55. Слив топлива на земле и в полете.
56. Назначение и состав системы кондиционирования воздуха современного самолета. Отбор воздуха от двигателей и ВСУ.
57. Принцип работы узлов охлаждения воздуха. Автоматическое поддержание температуры воздуха в гермокабине.
58. Возможные отказы и повреждения в системе кондиционирования и действия экипажа.
59. Назначение и состав системы автоматического регулирования давления воздуха в гермокабине самолета. Закон регулирования давления.
60. Принцип работы системы автоматического регулирования давления. Перенаддув гермокабины, разгерметизация: причины возникновения и действия экипажа.
61. Назначение и типы противообледенительных систем (ПОС). Воздушно-тепловая ПОС. Электроимпульсная ПОС. Механическая ПОС. Жидкостная ПОС.
62. Средства сигнализации о наличии обледенения. Приемники полного и статического давления, принципы их функционирования. Управление работой ПОС.
63. Основные правила эксплуатации ПОС, неисправности и действия экипажа при этом.
64. Назначение и состав бытового оборудования кабины экипажа, пассажирских салонов, туалетов, буфетов-кухонь.
65. Назначение, состав принцип работы и основные правила эксплуатации систем водоснабжения и удаления отбросов.

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

При проведении всех видов занятий основное внимание уделять рассмотрению конструкции воздушных судов, а также систем самолета и места применения изучаемого материала.

Теоретическая подготовка студентов по дисциплине обеспечивается на лекциях. На лекциях обучаемым даются систематизированные основы конструкции магистральных воздушных судов последнего поколения и их систем.

Теоретические положения, излагаемые в лекциях должны иллюстрироваться примерами их практической реализации в конструкции воздушного судна. Для облегчения восприятия студентом сложного и разнообразного материала рекомендуется изучение новых разделов курса начинать с краткого введения, в котором устанавливается связь с предыдущими и смежными дисциплинами учебного плана, охарактеризовать используемый математический аппарат и рекомендовать конкретную учебную литературу. Чрезвычайно важно научить студента применять получаемые знания к решению практических задач. Для этого разрабатываются специальные сборники задач, и упражнений с решениями, по которым и организуется самостоятельная работа студентов в течение семестров. На самостоятельное изучение выносятся наиболее простые вопросы изучаемых тем. Самостоятельное изучение позволяет привить навык поиска интересующих вопросов в источниках, в том числе и дополнительных.

Проведение практических занятий осуществляется после прочтения на лекциях соответствующего теоретического материала, и служит средством закрепления полученных знаний и формирования навыков и умений инженерных исследований.

Практические занятия призваны обеспечить получение студентами практических навыков и умений по проведению расчетов, а также анализа влияния различных факторов на функционирование воздушного судна и его систем.

Все виды учебных занятий проводятся с активным использованием технических средств обучения и имеющихся в наличии образцов.

Изучение дисциплины построено таким образом, чтобы обеспечивалось наилучшее усвоение материала. Для активизации, индивидуализации и интенсификации изучения дисциплины в течение всего периода обучения предполагается проводить краткосрочные письменные контрольные работы (летучки) перед началом лекций и практических занятий с последующим выставлением оценки.

Текущий контроль успеваемости студентов необходимо осуществлять систематически: на лекциях, при подготовке и проведении практических занятий. Кроме того, следует проводить рубежный контроль усвоения теоретического материала по наиболее сложным разделам программы дисциплины.

Итоговый контроль знаний студентов по разделам и темам дисциплины проводится в форме выполнения заданий практических занятий, а по семестру – в виде экзамена.

Преподаватель дисциплины имеет право на некоторые непринципиальные отступления от содержания программы в научных и педагогических целях.

