

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

УТВЕРЖДАЮ



Первый проректор-проректор
по учебной работе

 Н.Н. Сухих

 2018 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Конструкция воздушных судов

Специальность

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

Специализация

**Организация аэронавигационного обеспечения полетов
воздушных судов**

Квалификация (степень) выпускника:
инженер

Форма обучения - очная

Санкт-Петербург
2018

1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Конструкция воздушных судов» - формирование знаний, умений, навыков и компетенций для успешной профессиональной деятельности выпускников.

Дисциплина направлена на формирование профессиональных способностей специалистов по аэронавигационному обеспечению полетов воздушных судов, которые выражаются в умении анализировать влияние различных конструктивных факторов на функционирование ВС и его систем; умении обеспечить высокий уровень надежности и безопасности аэронавигационного обеспечения полетов опираясь на знания конструкции самолета.

Для достижения поставленных целей в рамках дисциплины решаются следующие задачи:

- 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 эксплуатационно-технологическому виду профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Конструкция воздушных судов» представляет собой дисциплину, относящуюся к блоку дисциплин вариативной части «Профессионального цикла», по специальности 25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения, специализации Организация аэронавигационного обеспечения полетов воздушных судов.

Дисциплина «Конструкция воздушных судов» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин «Математического и естественнонаучного цикла»: «Математика», «Информатика» и «Профессионального цикла»: «Прикладная геометрия и инженерная графика».

Дисциплина «Конструкция воздушных судов» является обеспечивающей для дисциплин «Бортовые информационно-управляющие системы», «Автоматизированные системы управления».

Дисциплина изучается в 4 семестре.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

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

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способность к восприятию, анализу, критическому осмыслению, систематизации и синтезу информации, полученной из разных источников, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения (ОК-6)	Знать: - структуру, формы и методы научного познания, их эволюцию. Уметь: - планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа информации. Владеть: - навыками критического восприятия информации, письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.
Стремление к саморазвитию, способность самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-11)	Знать: - методы и приемы философского анализа проблем. Уметь: - использовать основные элементы теоретической механики, основы конструирования и проектирования машин и механизмов при решении профессиональных задач. Владеть: - минимумом фундаментальных инженерных знаний, позволяющих успешно изучать общетехнические и специальные дисциплины.
Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями программы подготовки	Знать: - основы конструирования и проектирования летательных аппаратов. Летно-технические характеристики воздушных судов. Основы теории полета. Уметь: - оценивать возможности воздушных судов на различных этапах полета.

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
специалиста) (ОК-52)	Владеть: - правилами и процедурами эксплуатации воздушных судов соответствующих видов и типов.
Способность и готовность безопасно эксплуатировать технические системы и объекты (ПК-77)	Знать: - как безопасно эксплуатировать воздушные суда, планер, шасси, двигатели и бортовые системы, в соответствии с требованиями нормативно-технических документов. Факторы, влияющие на безопасность полетов. Уметь: - эксплуатировать воздушные суда, планер, шасси, двигатели и бортовые системы, в соответствии с требованиями нормативно-технических документов. Владеть: - способностью эксплуатировать воздушные суда, планер, шасси, двигатели и бортовые системы, в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестры
		4
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа	60,5	60,5
лекции	20	20
практические занятия	40	40
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовой проект (работа)	-	-
другие виды аудиторных занятий.	-	-
Самостоятельная работа студента	30	30
Промежуточная аттестация:	18	18
контактная работа	0,5	0,5
самостоятельная работа по подготовке к зачёту с оценкой	17,5	17,5

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Разделы, темы, дисциплины	Количество часов	Компетенции				Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-6	ОК-11	ОК-52	ПК-77		
Тема 1. Общая характеристика ВС ГА. Классификация воздушных судов. Основные данные магистральных ВС.	8	+	+	+	+	ВК, Л, ПЗ, СРС	УО
Тема 2. Особенности нагружения и понятия прочности ВС. Ресурс ВС. Конструкция фюзеляжа. Особенности предполётного осмотра.	10	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, Д
Тема 3. Конструкция крыла. Особенности предполётного осмотра. Хвостовое оперение. Особенности предполётного осмотра. Стабилизаторы.	8	+	+	+	+	Л, ЛВ, ПЗ, СРС	УО, Д
Тема 4. Система управления. Механизация крыла. Отказы и возможные неисправности. Особенности лётной эксплуатации на основе конструкции ВС.	10	+	+	+	+	Л, ЛВ, ПЗ, СРС	УО, Д
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, ЛВ, ПЗ, СРС	УО, Д
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, ЛВ, ПЗ, СРС	УО, Д

Разделы, темы, дисциплины	Количество часов	Компетенции				Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-6	ОК-11	ОК-52	ПК-77		
Тема 7. Противообледенительные системы. Особенности предполетной подготовки при вылете в условиях возможного и продолжающегося обледенения. Системы кондиционирования ВС. Особенности лётной эксплуатации.	8	+	+	+	+	Л, ЛВ, ПЗ, СРС	УО, Д
Тема 8. Системы регулирования давления в гермокабине ВС. Особенности лётной эксплуатации, оценка правильности работы системы.	8	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС, ИТ	УО, Д
Тема 9. Системы водоснабжения и удаления отходов. Особенности эксплуатации в различных климатических условиях.	8	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС, ИТ	УО, Д
Тема 10. Кислородные системы. Системы TCAS, GPWS, EGPWS. Противообледенительные процедуры перед полётом. Правила заправки ВС. ГСМ.	10	+	+	+	+	Л, ЛВ, ПЗ, СРС	УО, Д
Итого по дисциплине	90						
Промежуточная аттестация	18						
Всего по дисциплине	108						

Сокращения: Л– лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛВ – лекция – визуализация, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, УО – устный опрос, Д – доклад.

5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Общая характеристика ВС ГА. Классификация воздушных судов. Основные данные магистральных ВС.	2	4	-	-	2	-	8

Тема 2. Особенности нагружения и понятия прочности ВС. Ресурс ВС. Конструкция фюзеляжа. Особенности предполётного осмотра.	2	4	-	-	4	-	10
Тема 3. Конструкция крыла. Особенности предполётного осмотра. Хвостовое оперение. Особенности предполётного осмотра. Стабилизаторы.	2	4	-	-	2	-	8
Тема 4. Система управления. Механизация крыла. Отказы и возможные неисправности. Особенности лётной эксплуатации на основе конструкции ВС.	2	4	-	-	4	-	10
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	4	-	-	4	-	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.	2	4	-	-	4	-	10
Тема 7. Противообледенительные системы. Особенности предполётной подготовки при вылете в условиях возможного и продолжающегося обледенения. Системы кондиционирования ВС. Особенности лётной эксплуатации.	2	4	-	-	2	-	8
Тема 8. Системы регулирования давления в гермокабине ВС. Особенности лётной	2	4	-	-	2	-	8

эксплуатации, оценка правильности работы системы.							
Тема 9. Системы водоснабжения и удаления отходов. Особенности эксплуатации в различных климатических условиях.	2	4	-	-	2	-	8
Тема 10. Кислородные системы. Системы TCAS, GPWS, EGPWS. Противообледенительные процедуры перед полётом. Правила заправки ВС. ГСМ.	2	4	-	-	4	-	10
Итого по дисциплине	20	40	-	-	30	-	90
Промежуточная аттестация							18
Всего по дисциплине:							108

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. Нагрузка 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 конструктивные узлы 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 загрузчики 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 лётной эксплуатации. Противопожарные системы 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. 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, 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 бортопроводниками 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

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.

Тема 10. 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. 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 (модуля)	Тематика практических занятий	Трудоёмкость (часы)
Тема 1	Практическое занятие 1. Общая характеристика ВС ГА. Классификация воздушных судов. Основные данные магистральных ВС.	4
Тема 2	Практическое занятие 2. Особенности нагружения и понятия прочности ВС. Ресурс ВС. Конструкция фюзеляжа. Особенности предполётного осмотра.	4
Тема 3	Практическое занятие 3. Конструкция крыла. Особенности предполётного осмотра. Хвостовое оперение. Особенности предполётного осмотра. Стабилизаторы.	4
Тема 4	Практическое занятие 4. Механизация крыла. Отказы и возможные неисправности. Особенности лётной	4

Номер темы дисциплины (модуля)	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
	эксплуатации на основе конструкции ВС.	
Тема 5	Практическое занятие 5. Гидросистемы ВС. Отказы и возможные неисправности. Особенности лётной эксплуатации на основе конструкции ВС. Системы управления ВС. Предполётная проверка. Особенности контроля работоспособности системы.	4
Тема 6	Практическое занятие 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.	4
Тема 7	Практическое занятие 7. Противообледенительные системы. Особенности предполетной подготовки при вылете в условиях возможного и продолжающегося обледенения. Системы кондиционирования ВС. Особенности лётной эксплуатации.	4
Тема 8	Практическое занятие 8. Системы регулирования давления в гермокабине ВС. Особенности лётной эксплуатации, оценка правильности работы системы.	4
Тема 9	Практическое занятие 9. Системы водоснабжения и удаления отходов. Особенности эксплуатации в различных климатических условиях.	2
Тема 10	Практическое занятие 10. Кислородные системы. Системы TCAS, GPWS, EGPWS. Противообледенительные процедуры перед полётом. Правила заправки ВС. ГСМ.	4
Итого за семестр		40
Итого по дисциплине		40

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом по дисциплине не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

№ раздела, темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
Тема 1	Изучение теоретического материала по общей характеристике ВС [1-3,7,9] Подготовка к устному опросу	3
Тема 2	Подготовка к практическому занятию по теме перегрузка, коэффициент безопасности, расчетные случаи нагружения в зависимости от скорости [1, 3, 9] Подготовка к устному опросу	3
Тема 3	Изучение теоретического материала: Типовые конструкции крыльев, конструкция продольного и поперечного набора, формы сечения силовых элементов [1, 3] Подготовка к устному опросу	3
Тема 4	Подготовка к практическому занятию: Механизация крыла [1-10] Подготовка к устному опросу	3
Тема 5	Изучение теоретического материала: Гидросистемы ВС [6,10] Подготовка к устному опросу	3
Тема 6	Подготовка к практическому занятию: Шасси [1, 4, 10] Подготовка к устному опросу	3
Тема 7	Подготовка к практическому занятию: Противообледенительные системы, системы кондиционирования [1- 4, 10] Подготовка к устному опросу	3
Тема 8	Изучение теоретического материала Системы регулирования давления [1-4, 10] Подготовка к устному опросу	3
Тема 9	Изучение теоретического материала: Системы водоснабжения и удаления отходов [1- 4, 10] Подготовка к устному опросу	3
Тема 10	Изучение теоретического материала Кислородные системы. Системы TCAS, GPWS, EGPWS. [1-4, 10] Подготовка к устному опросу	3
Итого за семестр		30
ИТОГО		30

5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Житомирский, Г.И. **Конструкция самолетов**. [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.

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

3. 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.

4. 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.

5. 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, Количество экземпляров 39

6. 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.

7. Браславский Д.А. **Приборы и датчики летательных аппаратов**/ [Текст]: Учеб. для авиац. техн. — Машиностроение, 1970,- 392 с., Количество экземпляров – 4.

б) дополнительная литература:

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

9. **Авиационные правила**. Часть 25. Нормы летной годности самолетов транспортной категории, Межгосударственный авиационный комитет. [Электронный ресурс/Текст] - М.: Стандартиформ, 2005. – 323с., https://standartgost.ru/g/Авиационные_правила_Часть_25, пособие в электронном виде

10. Aircraft General Knowledge I. Airframes – Systems. [Текст] Oxford aviation academy, 2009. - 418 p. ISBN 978-1-90620-253-8

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

11. Система поиска в сети Интернет www.google.com.

12. Электронная библиотека www.wikipedia.org.
13. Онлайн переводчик www.lingvo.ru.
14. Электронные книги <http://oat.mai.ru/book/>, свободный

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Мультимедийные комплексы (ноутбук, проектор, мобильный экран);
2. Комплекты плакатов по типам воздушных судов.
3. Отдельные узлы и элементы конструкции самолетов.
4. Материалы лекций в формате PowerPoint.
5. Лекции и практические задания в электронном и печатном виде, а также сопутствующие материалы, необходимые для подготовки.
6. Самолеты АОН, находящиеся в стадии постройки (Моторно-испытательная станция).
7. Аудитории кафедры №24 СПбГУ ГА оборудованы средствами оргтехники с выходом в Интернет для проведения практических работ.

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 «Конструкция воздушных судов» используются классические: лекции, лекции-визуализации, практические занятия (семинары, доклады, устные опросы), самостоятельная работа студента и интерактивные методы обучения.

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

Интерактивные лекции (12 часов, п. 5.1, 5.2) проводятся в нескольких вариантах:

-лекция-визуализация учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

- лекция-беседа предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией, позволяет привлечь внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, вовлечь в двусторонний обмен мнениями, выяснить уровень их осведомленности по рассматриваемой теме, степени их готовности к восприятию последующего материала, позволяет адресовать вопрос к конкретному студенту, спросить его мнение по обсуждаемой проблеме.

-лекция-дискуссия. Преподаватель при изложении лекционного материала не только использует ответы студентов на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

Лекции - визуализации планируются по следующим темам:

Тема 3. Конструкция крыла. Особенности предполётного осмотра. Хвостовое оперение. Особенности предполётного осмотра. Стабилизаторы 2 часа;

Тема 4. Система управления. Механизация крыла. Отказы и возможные неисправности. Особенности лётной эксплуатации на основе конструкции ВС – 2 часа;

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 часа;

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 – 2 часа;

Тема 7. Противообледенительные системы. Особенности предполетной подготовки при вылете в условиях возможного и продолжающегося обледенения. Системы кондиционирования ВС – 2 часа;

Тема 10. Кислородные системы. Системы TCAS, GPWS, EGPWS – 2 часа.

Практические занятия (семинары) по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий (семинаров) 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 IT-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 «Конструкция воздушных судов».

Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины «Конструкция воздушных судов». Это позволяет сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков по методике и IT-технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения; активизировать на практических занятиях деятельность студентов путем работы по выполнению заданий с использованием MS Office 2007.

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 не достаточно 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

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

Входной контроль предназначен для выявления уровня усвоения компетенций обучающимся, необходимых перед изучением дисциплины. Входной контроль осуществляется по вопросам, на которых базируется читаемая дисциплина.

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

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

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

- балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов. Данная форма формирования результирующей оценки учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий, участие в НИРС. Основными документами, регламентирующими порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по балльно-рейтинговой системе является: «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса в СПбГУ ГА».

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

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

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

Методика балльной оценки степени освоения студентами учебного материала дисциплины «Конструкция воздушных судов»

Основные баллы

1. Посещение занятия – 1 балл.
2. Активная работа на занятии – 1 балл.

Дополнительные баллы

1. Оценка за ответ (устный опрос) – правильный ответ – 2 балла, неточный ответ – 1 балл.
2. Оценка за доклад – отл. – 3 баллов, хор. – 2 балла, удовл. – 1 балл.
3. Подготовка в электронном виде лучшего конспекта по дисциплинам, изучаемым на кафедре – 10 баллов.
4. Работа на кафедре в СНО:
 - выполнение конкретной научной (инженерной) задачи – 3 балла;
 - доклад на НТК УГА – 5 баллов;
 - доклад на НТК другого ВУЗа – 10 баллов.
5. Подготовка слайдов по схемам и таблицам (100 шт) – 10 баллов.
6. Помощь преподавателю кафедры в создании электронных версий учебных планов, программ, пособий (100 стр) – 10 баллов.
7. Разработка компьютерной программы практического занятия или лабораторной работы – 30 баллов.

Примечание. 1. Преподаватель рассчитывает возможное количество основных баллов за семестр.

2. Баллы, заработанные студентом, рассчитываются с учетом основных и дополнительных баллов.

3. Дополнительные баллы учитываются студенту только при условии, что он набрал не менее 50% требуемых основных баллов.

Оценка

Оценка уровня знаний, умений, владений, приобретенных студентом за семестр, определяется в процентах относительно максимально возможного количества основных баллов за семестр:

- Оценка студенту за семестр без сдачи зачета с оценкой:

Зачет с оценкой – не менее 60 %.

Удовлетворительно – 60 – 74 %.

Хорошо – 75 – 90 %.

Отлично – более 90 %.

Студенты, желающие получить более высокую оценку, сдают традиционный зачет с оценкой. Оценка за зачет с оценкой не будет ниже оценки, заработанной студентом за семестр.

- Студенты, набравшие менее 50 %, к зачету с оценкой не допускаются.

- Студенты, набравшие 50 – 59 %, сдают традиционный зачет с оценкой.

Методика балльной оценки степени освоения студентами учебного материала дисциплины «Конструкция воздушных судов» (соответствует Положению)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов. Вид итогового контроля: 4 семестр – зачет с оценкой.

№ п/п	Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
		Минимальное значение	Максимальное значение		
Обязательные виды занятий					
	Раздел 1 Общие характеристики ВС, нагрузки действующие на ВС, понятия прочности, ресурс.				
<i>Аудиторные занятия</i>					
1	Лекции (3)	3	6		
2	ПР (2)	4	4		
	Раздел 2 Общая конструкция ВС. Особенности лётной эксплуатации на основе конструкции ВС.				
<i>Аудиторные занятия</i>					
3	Лекции (4)	4	4		
4	ПР (3)	3	6		
	Раздел 3. Конструкция и эксплуатация систем магистральных воздушных судов гражданской авиации				
<i>Аудиторные занятия</i>					
5	Лекции (11)	11	11		

№ п/п	Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
		Минимальное значение	Максимальное значение		
6	ПР (19)	19	19		
	Самостоятельная работа студента				
7	СРС по Теме 1	2	3		
8	СРС по Теме 2	2	2		
9	СРС по Теме 3	2	3		
10	СРС по Теме 4	2	3		
11	СРС по Теме 5	2	2		
12	СРС по Теме 6	2	3		
13	СРС по Теме 7	2	2		
14	СРС по Теме 8	2	2		
Итого баллов за семестр		60	70		
Зачет с оценкой			30		
Итого по дисциплине		60	100		
Премияльные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)					
Участие в конференции по теме дисциплины			5		
Научная публикация по теме дисциплины			5		
Ведение конспектов лекционных и семинарских занятий			5		
Своевременное выполнение домашних заданий			5		
Итого дополнительно премияльных баллов			20		
Перевод балльно-рейтинговой системы в зачетную оценку					
Количество баллов по балльно-рейтинговой оценке		Результат сдачи зачета с оценкой			
90 и более		5 - «отлично»			
70-89		4 - «хорошо»			
60-69		3 - «удовлетворительно»			
Менее 60		2 - «неудовлетворительно»			

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

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

Устный опрос: предназначен для проверки студентов на предмет освоения материала предыдущей лекции.

Доклад: предназначен для углубленного изучения отдельных тем учебной дисциплины.

Зачет с оценкой: промежуточный контроль, оценивающий уровень освоения компетенций за семестр и за весь период изучения дисциплины.

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

Зачет с оценкой является заключительным этапом изучения дисциплины «Конструкция воздушных судов» и имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний, умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме требований образовательной программы на промежуточном этапе формирования компетенций ОК-6, ОК-11, ОК-52, ПК-77.

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

Зачет с оценкой проводится в объеме материала рабочей программы дисциплины, изученного студентами в 2 семестре, по билетам в устной форме в специально подготовленных учебных классах. Перечень вопросов, выносимых на зачет с оценкой, обсуждается на заседании кафедры и утверждаются заведующим кафедрой. Предварительное ознакомление студентов с билетами запрещается. Экзаменационные билеты содержат два вопроса по теоретической части дисциплины и один практический вопрос.

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

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

Вызванный студент - после доклада о прибытии для сдачи зачета с оценкой, представляет экзаменатору свою зачетную книжку, берет билет, получает чистые листы для записей и после разрешения садится за рабочий стол для подготовки. На подготовку к ответу студенту предоставляется до 30 минут. Общее время подготовки и ответа не должно превышать одного часа. В учебном классе, где принимается зачет с оценкой, могут одновременно находиться студенты из расчета не более четырех на одного экзаменатора.

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

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

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

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

- Какие силы действуют в полете на воздушное судно?
- Что такое подъемная сила?
- Что такое сила сопротивления?
- Что такое сила тяги?
- Дать определение понятия «угол атаки».
- Дать определение понятия «вес» воздушного судна.
- Дать определение понятия «коэффициент подъемной силы».
- Дать определение понятия «скоростной поток».
- Что такое турбулентность?
- Какие основные сплавы и материалы используют в авиастроении?

9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для балльно-рейтинговой оценки

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>1. Способность к восприятию, анализу, критическому осмыслению, систематизации и синтезу информации, полученной из разных источников, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения (ОК-6)</p> <p>Знать: структуру, формы и методы научного познания, их</p>	<p>Понимает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формы и методы получения профессиональных знаний; - цель исполнения профессиональной деятельности. 	<p>1 балл: правильно описывает понятия и характеристики, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
эволюцию.		2 балла:
<p>Уметь: планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа информации.</p>	<p>Применяет, демонстрирует знания: - как планировать профессиональную деятельность с учетом результатов анализа информации.</p>	<p>демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных</p>
<p>Владеть: навыками критического восприятия информации, письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.</p>	<p>Анализирует, дает оценку: - достоверности получаемой информации; - доказательности собственного изложения</p>	<p>уточняющих вопросов 3 балла: демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и</p>
<p>2. Стремление к саморазвитию, способность самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-11)</p> <p>Знать: Методы и приемы философского анализа проблем.</p>	<p>Понимает: - как анализировать проблемы философскими методами и приемами.</p>	<p>логически-смысловых связей между ними</p>
<p>Уметь: Использовать основные элементы теоретической механики, основы конструирования и проектирования машин и механизмов при решении профессиональных задач.</p>	<p>Применяет, демонстрирует знания: - в способности использовать основные элементы теоретической механики, основы конструирования и проектирования машин и механизмов при решении</p>	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>Владеть: минимумом фундаментальных инженерных знаний, позволяющих успешно изучать общетехнические и специальные дисциплины.</p>	<p>профессиональных задач.</p> <p>Анализирует, дает оценку: - общетехническим и специальным дисциплинам благодаря минимуму фундаментальных инженерных знаний.</p>	
<p>3. Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями программы подготовки специалиста (ОК-52). Знать: основы конструирования и проектирования летательных аппаратов. Летно-технические характеристики воздушных судов. Основы теории полета.</p>	<p>Понимает: - как конструировать и проектировать летательные аппараты; - основы теории полета; - влияние конструкции на летно-технические характеристики.</p>	
<p>Уметь: Оценивать возможности воздушных судов на различных этапах полета.</p>	<p>Применяет, демонстрирует знания: - в умении оценивать возможности воздушных судов на различных этапах полета.</p>	
<p>Владеть: Правилами и процедурами эксплуатации воздушных судов соответствующих видов и типов.</p>	<p>Анализирует, дает оценку: - правилам и процедурам эксплуатации воздушных судов соответствующих видов и типов.</p>	
<p>4. Способность и готовность безопасно эксплуатировать технические системы и объекты (ПК-77). Знать: как безопасно</p>	<p>Понимает: - как эксплуатировать воздушные суда, двигатели и бортовые системы, включая радио- и</p>	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
эксплуатировать воздушные суда, планер, шасси, двигатели и бортовые системы, в соответствии с требованиями нормативно-технических документов. Факторы, влияющие на безопасность полетов.	электросветотехническое оборудование, системы автоматики и управления и бортовое аварийно-спасательное оборудование, в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.	
<p>Уметь:</p> <p>эксплуатировать воздушные суда, планер, шасси, двигатели и бортовые системы, в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.</p>	<p>Применяет, демонстрирует знания:</p> <p>- в эксплуатации воздушных судов, двигателей и бортовых систем, включая радио- и электросветотехническое оборудование, системы автоматики и управления и бортовое аварийно-спасательное оборудование, в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.</p>	
<p>Владеть: способностью эксплуатировать воздушные суда, планер, шасси, двигатели и бортовые системы, в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.</p>	<p>Анализирует, дает оценку:</p> <p>- способности эксплуатировать воздушные суда, двигатели и бортовые системы, включая радио- и электросветотехническое оборудование, системы автоматики и управления и бортовое аварийно-спасательное оборудование, в соответствии с требованиями нормативно-технических</p>	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
	документов.	

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

9.6.1 Примерный перечень контрольных вопросов для проведения текущего опроса:

1. Классификация воздушных судов по назначению. конструктивным схемам, взлетной массе и дальности полета.
2. Классификация воздушных судов по конструктивным схемам.
3. Классификация ВС по взлетной массе и дальности полета.
4. Нагружение воздушных судов (ВС) в полете.
5. Классификация сил, действующих на ВС в условиях эксплуатации.
6. Силы, действующие на самолет в криволинейном полете в вертикальной плоскости.
7. Понятие перегрузки.
8. Коэффициент перегрузки.
9. Полная перегрузка.
10. Перегрузки по направлениям осей поточной или связанной систем координат.
11. Осевая, нормальная и поперечная перегрузки.
12. Перегрузки шасси при посадке и движении самолета по аэродрому.
13. Перегрузки самолета при полете в неспокойном воздухе.
14. Нормальные перегрузки самолета при полете в неспокойном воздухе.
15. Особенности нагружения и анализа прочности воздушных судов. Коэффициент безопасности.
16. Расчетная и эксплуатационная нагрузки.
17. Нормы летной годности гражданских самолетов (НЛГС ГА, АП).
18. Общие требования к прочности ВС.
19. Основные случаи нагружения.
20. Конструктивно-силовые схемы крыла.
21. Основные конструктивные элементы: лонжероны, нервюры, обшивка крыла.
22. Назначение и конструкция элементов механизации крыла. Конструкционные материалы.
23. Работа силовых элементов крыла на изгиб, кручение и сдвиг. Возможные неисправности конструктивных элементов крыла, их влияние на безопасность полетов.
24. Назначение и разновидности оперения: элероны; вертикальное, горизонтальное и V-образное хвостовое оперение.
25. Конструкционные материалы.
26. Усилия, действующие на конструктивно-силовые элементы оперения. Аэродинамическая и весовая балансировка управляющих поверхностей.

- Понятие аэроупругости.
27. Явления статической аэроупругости: дивергенция, нескоростной и скоростной бафтинг.
 28. Явления динамической аэроупругости.
 29. Изгибно-крутильный флаттер.
 30. Влияние отдельных параметров на величину критической скорости изгибно-крутильного флаттера.
 31. Изгибно-элеронный флаттер крыла.
 32. Факторы, влияющие на изгибно-элеронный флаттер, и меры его предотвращения.
 33. Флаттер оперения.
 34. Возможные неисправности.
 35. Конструктивно-силовые схемы фюзеляжа фюзеляжей: ферменные и балочные.
 36. Лонжеронный фюзеляж.
 37. Стрингерный фюзеляж.
 38. Бесстрингерный фюзеляж.
 39. Сравнительная характеристика различных типов балочных фюзеляжей. Ферменно-балочные фюзеляжи.
 40. Конструкция элементов балочного фюзеляжа.
 41. Лонжероны и стрингеры.
 42. Шпангоуты.
 43. Обшивка.
 44. Разъемы фюзеляжа и соединения его с крылом.
 45. Особенности работы фюзеляжа в зонах вырезов.
 46. Усиленный стрингер – бимс.
 47. Фюзеляж с герметичной кабиной.
 48. Конструкционные материалы: металлические сплавы и композиты. Работа силовых элементов фюзеляжа.
 49. Компоновка фюзеляжа современного пассажирского и грузового самолетов.
 50. Остекление кабины экипажа и пассажирского салона: конструкция и эксплуатационные ограничения.
 51. Конструктивно-силовые схемы шасси современных пассажирских и транспортных самолетов.
 52. Основные кинематические схемы уборки и выпуска шасси. Замки и системы аварийного выпуска.
 53. Средства предотвращения случайного выпуска.
 54. Определение выпущенного/убранного положения, контрольные табло и указатели.
 55. Управление поворотом колес передней опоры шасси.
 56. Конструкция колес и шин.
 57. Системы торможения колес.
 58. Назначение и принцип работы антиюзовой автоматики.
 59. Возможные отказы и повреждения систем шасси самолета, их влияние на

- безопасность полетов и действия экипажа при их возникновении.
60. Системы основного управления.
 61. Руль высоты, элероны и руль направления.
 62. Триммеры.
 63. Привод исполнительных элементов системы управления: механический, гидравлический и электрический.
 64. Бустерное управление и его разновидности.
 65. Бустерное управление с обратной и без обратной связи по усилию.
 66. Пружинные загрузжатели и механизмы электрического триммирования.
 67. Назначение и принцип работы систем вспомогательного управления самолетом: стабилизатор, закрылки, предкрылки, спойлеры, тормозные щитки.
 68. Автоматические системы, улучшающие управление современным самолетом.
 69. Опасные ситуации и возможные отказы.
 70. Назначение гидравлических систем самолета.
 71. Сети источников давления и сети потребителей.
 72. Гидросистемы с насосами постоянной и переменной производительности.
 73. Основные, резервные и аварийные источники давления: насосы, насосные станции и ветродвигатели.
 74. Контролируемые параметры гидросистем, действия экипажа при их отклонении от допустимых значений.
 75. Схемы размещения и подачи топлива к двигателям.
 76. Типы топливных баков и их размещение на одно- и многодвигательных самолетах.
 77. Назначение и принцип действия систем выработки и перекачки топлива. Программы расхода топлива и управления центровкой.
 78. Способы выравнивания количества топлива между баками.
 79. Управление и контроль за работой топливных систем, индикаторы и сигнализация.
 80. Работа системы централизованной заправки топливом.
 81. Слив топлива на земле и в полете.
 82. Назначение и состав системы кондиционирования воздуха современного самолета.
 83. Отбор воздуха от двигателей и ВСУ.
 84. Принцип работы узлов охлаждения воздуха.
 85. Автоматическое поддержание температуры воздуха в гермокабине.
 86. Возможные отказы и повреждения в системе кондиционирования и действия экипажа.
 87. Назначение и состав системы автоматического регулирования давления воздуха в гермокабине самолета.
 88. Закон регулирования давления.
 89. Принцип работы системы автоматического регулирования давления.
 90. Перенаддув гермокабины, разгерметизация: причины возникновения и действия экипажа.

91. Назначение и типы противообледенительных систем (ПОС).
92. Воздушно-тепловая ПОС.
93. Электроимпульсная ПОС.
94. Механическая ПОС.
95. Жидкостная ПОС.
96. Средства сигнализации о наличии обледенения.
97. Приемники полного и статического давления, принципы их функционирования.
98. Управление работой ПОС.
99. Основные правила эксплуатации ПОС, неисправности и действия экипажа при этом.
100. Назначение и состав бытового оборудования кабины экипажа, пассажирских салонов, туалетов, буфетов-кухонь.
101. Назначение, состав принцип работы и основные правила эксплуатации систем водоснабжения и удаления отбросов.

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

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.

9.6.3 Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой:

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. Силы, действующие на самолет в криволинейном полете в вертикальной плоскости.
5. Понятие перегрузки. Коэффициент перегрузки. Полная перегрузка.
6. Перегрузки по направлениям осей поточной или связанной систем координат. Осевая, нормальная и поперечная перегрузки.
7. Перегрузки шасси при посадке и движении самолета по аэродрому. Перегрузки самолета при полете в беспокойном воздухе.
8. Нормальные перегрузки самолета при полете в беспокойном воздухе.
9. Особенности нагружения и анализа прочности воздушных судов.
10. Коэффициент безопасности. Расчетная и эксплуатационная нагрузки. Нормы летной годности гражданских самолетов (НЛГС ГА, АП).
11. Общие требования к прочности ВС. Основные случаи нагружения.
12. Конструктивно-силовые схемы крыла.
13. Основные конструктивные элементы: лонжероны, нервюры, обшивка крыла.
14. Назначение и конструкция элементов механизации крыла.

Конструкционные материалы.

15. Работа силовых элементов крыла на изгиб, кручение и сдвиг. Возможные неисправности конструктивных элементов крыла, их влияние на безопасность полетов.

16. Назначение и разновидности оперения: элероны; вертикальное, горизонтальное и V-образное хвостовое оперение. Конструкционные материалы.

17. Усилия, действующие на конструктивно-силовые элементы оперения. Аэродинамическая и весовая балансировка управляющих поверхностей.

18. Понятие аэроупругости. Явления статической аэроупругости: дивергенция, нескоростной и скоростной бафтинг. Явления динамической аэроупругости.

19. Изгибно-крутильный флаттер. Влияние отдельных параметров на величину критической скорости изгибно-крутильного флаттера.

20. Изгибно-элеронный флаттер крыла. Факторы, влияющие на изгибно-элеронный флаттер, и меры его предотвращения.

21. Флаттер оперения. Возможные неисправности.

22. Конструктивно-силовые схемы фюзеляжа фюзеляжей: ферменные и балочные. Лонжеронный фюзеляж.

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

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

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

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

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

28. Фюзеляж с герметичной кабиной.

29. Работа силовых элементов фюзеляжа.

30. Компоновка фюзеляжа современного пассажирского и грузового самолетов.

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

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

33. Основные кинематические схемы уборки и выпуска шасси.

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

35. Управление поворотом колес передней опоры шасси.

36. Конструкция колес и шин.

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

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

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

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

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

42. Пружинные загрузатели и механизмы электрического триммирования.

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

44. Автоматические системы, улучшающие управление современным самолетом.

45. Опасные ситуации и возможные отказы.

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

47. Гидросистемы с насосами постоянной и переменной производительности.

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

49. Контролируемые параметры гидросистем, действия экипажа при их отклонении от допустимых значений.

50. Схемы размещения и подачи топлива к двигателям. Типы топливных баков и их размещение на одно- и многодвигательных самолетах.

51. Назначение и принцип действия систем выработки и перекачки топлива.

52. Программы расхода топлива и управления центровкой.

53. Способы выравнивания количества топлива между баками.

54. Управление и контроль за работой топливных систем, индикаторы и сигнализация.

55. Работа системы централизованной заправки топливом.

56. Слив топлива на земле и в полете.

57. Назначение и состав системы кондиционирования воздуха современного самолета. Отбор воздуха от двигателей и ВСУ.

58. Принцип работы узлов охлаждения воздуха. Автоматическое поддержание температуры воздуха в гермокабине.

59. Возможные отказы и повреждения в системе кондиционирования и действия экипажа.

60. Назначение и состав системы автоматического регулирования давления воздуха в гермокабине самолета. Закон регулирования давления.

61. Принцип работы системы автоматического регулирования давления. Перенадув гермокабины, разгерметизация: причины возникновения и действия экипажа.

62. Назначение и типы противообледенительных систем (ПОС). Воздушно-тепловая ПОС. Электроимпульсная ПОС. Механическая ПОС.

Жидкостная ПОС.

63. Средства сигнализации о наличии обледенения. Приемники полного и статического давления, принципы их функционирования. Управление работой ПОС.

64. Основные правила эксплуатации ПОС, неисправности и действия экипажа при этом.

65. Назначение и состав бытового оборудования кабины экипажа, пассажирских салонов, туалетов, буфетов-кухонь.

66. 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 студентам следует 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, иллюстрируются примерами их практической реализации в конструкции воздушного судна. Для облегчения восприятия студентом сложного и разнообразного материала рекомендуется изучение новых разделов курса начинать с краткого повторения предшествующих тем, благодаря чему устанавливается связь с предыдущими и смежными дисциплинами учебного плана.

Студенту чрезвычайно важно научиться применять получаемые знания к решению практических задач. Для этого можно использовать специальные сборники задач, и упражнений с решениями, по которым студент организует самостоятельную работу 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 (балла).

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.

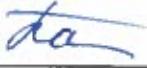
Итоговый контроль знаний студентов по разделам и темам дисциплины проводится в форме выполнения заданий практических занятий, а по семестру – в виде зачета с оценкой.

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

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по специальности 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры №24 «Авиационной техники и диагностики» « 15 » сентября 2018 года, протокол № 10

Разработчики:

ст.преподаватель доцент, к.т.н.  Галли Г.В.

Заведующий кафедрой 24

д.т.н.  Тарасов В.Н.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

К.т.н, доц.  Сарайский Ю.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «14» февраля 2018 года, протокол № 5.