



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(Выборгский филиал СПбГУ ГА)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Филиала

А.Ю. Маёров

«25» апреля 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.06. ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ  
АППАРАТОВ**

*название дисциплины*

**25.02.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей**

*(код, наименование специальности)*

**очная**

*(форма обучения)*

2022 г.

Составлена в соответствии с требованиями к оценке качества освоения выпускниками программы подготовки специалистов среднего звена по специальности **25.02.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей**

**Рассмотрена и рекомендована**


Цикловой комиссией общепрофессиональных дисциплин Филиала

Протокол № 5 от 21 марта 2022

Председатель ЦК Бочарова Л.В.

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора по учебно-воспитательной работе

 И.И. Медведева

## **СОДЕРЖАНИЕ**

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	4
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	6
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	16
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	18

# **1.Паспорт рабочей программы учебной дисциплины ОП.06 «Основы конструкции летательных аппаратов»**

## **1.1. Область применения программы.**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности **25.02.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей"**, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2014 года, № 389.

## **1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина относится к общепрофессиональному циклу

## **1.3. Цели и задачи дисциплины - требования к результатам освоения дисциплины.**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- рассчитывать нагрузки, действующие на летательный аппарат;
- объяснять работу элементов автоматических систем управления;
- читать схемы автоматических систем управления и чертежи их агрегатов;
- объяснить работу АСУ на различных режимах, необходимость их применения, последствия в случае отказа.

**знать:**

- общие сведения о конструкции и характеристиках летательных аппаратов;
- конструкцию аэродинамических частей летательных аппаратов, шасси;
- функциональные системы летательных аппаратов: управления, энергетические, топливные, противопожарные, противообледенительные, высотные и другие, их разновидности, сравнительный анализ;
- принципы работы, колебания частей летательного аппарата;
- принципы построения автоматических систем управления: по отклонению, компенсации, комбинированный, приспособления;

- преимущества и недостатки автоматических систем управления, построенные по данным принципам;
- примеры «Автоматических систем управления летательных аппаратов»;
- функциональную схему автоматической системы управления и ее составные части;
- применение автоматических систем управления в системах управления летательных аппаратов;
- применение автоматических систем управления в силовых установках летательных аппаратов;
- применение автоматических систем управления в высотных системах летательных аппаратов;
- принципы работы элементов автоматических систем управления;

**Перечень профессиональных компетенций, формированию которых способствуют элементы программы.**

ПК 1.3. Обеспечивать безопасность, регулярность и экономическую эффективность авиаперевозок на этапе технического обслуживания.

ПК 2.4. Принимать участие в оценке экономической эффективности производственной деятельности при выполнении технического обслуживания и контроля качества выполняемых работ.

ПК 2.5. Соблюдать технику безопасности и требования охраны труда на производственном участке.

**1.4.Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины**

Максимальная учебная нагрузка обучающегося 252 часа, в том числе: - обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 168 часов; -самостоятельной работы обучающегося 84 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОПД.06 «Основы конструкций летательных аппаратов»

#### 2.1. Объем учебной дисциплины в виды учебной работы.

Виды учебной работы	Количество часов
<b>Максимально учебная нагрузка (всего)</b>	252
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	168
<b>В том числе:</b>	
лабораторные занятия	-
практические занятия	44
контрольные работы	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	84
<b>В том числе:</b>	
-выполнение индивидуальных заданий -поиск необходимой информации по инструкции преподавателя -подготовка к ПЗ по методическим рекомендациям преподавателя -подготовка презентаций и выполнение проектных заданий -работа с учебной литературой, учебным сайтом филиала, Интернет-сайтами	
<b>Промежуточная аттестация- в виде дифференцированного зачета, экзамена</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП. 06 «Основы конструкции летательных аппаратов»

НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ	СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА, ЛАБОРАТОРНЫЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ, САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствуют элементы программы
1	2	3	4
<b>РАЗДЕЛ 1. КОНСТРУКЦИИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ.</b>		<b>114</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Нагрузки, действующие на летательные аппараты	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	ПК 1.3, 2.4, 2.5
	Нагружение летательных аппаратов: нагрузки поверхностные, массовые; понятие о перегрузке, её измерение, примеры перегрузок в различных условиях полета. Обеспечение прочности ЛА: расчетная нагрузка, коэффициент безопасности, нормы прочности, летные ограничения, планово-предупредительная система техобслуживания летательных аппаратов.	8	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Изобразить схему сил на ЛА при выходе из пикирования и на вираже; ЗАДАНИЕ: Определить коэффициент эксплуатационной перегрузки при этих эволюциях. ЗАДАЧА № 1 (таб 1, литература №8).	4	
<b>Тема 1.2.</b> Крыло самолёта и вертолёт	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>	ПК 1.3, 2.4, 2.5
	Составные части оперения и их назначения, расположение и характеристика частей оперения. Конструкция частей оперения. Назначение, требования, геометрические параметры и расположение крыла. Нагрузка крыла: аэродинамическая, массовая, избыточная, сосредоточенная. Внутренние силовые факторы - поперечная сила, изгибающий момент, крутящий момент. Силовые схемы крыльев. Последовательность передачи воздушной нагрузки силовыми элементами крыла. Участие силовых элементов в общей работе крыла. Конструкция крыла: лонжероны, стрингеры, нервюры, обшивка. Типовые соединения элементов крыла. Конструктивно-силовые схемы крыльев (лонжеронная, кессонная, моноблочная). Разъемы и стыковые соединения крыла	8	
	<b>Практические занятия .</b> Расчет крыла на прочность. Решение задач по определению перегрузок	4	

	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Произвести анализ силовых схем крыльев, назначение и размещение оперения ЛА. ЗАДАНИЕ: выполнить расчетно-графические работы по теме 1.2. задача № 3 (таб1, литература №8)	4	ПК 1.3, 2.4, 2.5
<b>Тема 1.3.</b> Фюзеляж	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>	ПК 1.3, 2.4, 2.5
	Конструктивно-силовые схемы фюзеляжей. Силовые элементы фюзеляжа: лонжероны, стрингеры, шпангоуты, обшивка; типовые соединения, остекления, герметизация элементов фюзеляжа	8	
	<b>Практические занятия.</b> Изучение силовых элементов фюзеляжа, их соединений; расчет на прочность фюзеляжа вертолета.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Произвести анализ силовых схем фюзеляжей ЛА. ЗАДАНИЕ: расчет на прочность элементов фюзеляжа. ЗАДАЧА №3 (таб 1, литература №8)	4	
<b>Тема 1.4.</b> Несущий винт вертолѐта	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	ПК 1.3, 2.4, 2.5
	Основные геометрические параметры НВ. Поперечная сила, изгибающий момент. Крутящий момент в сечении лопасти. Конструкция лопастей НВ (деревянной, цельнометаллической, композиционной). Назначение, конструкция, работа системы сигнализации повреждения лонжерона. Причины нарушения соконусности и способы устранения несоконусности лопастей НВ. Влияние несоконусности на безопасность полетов. Виды втулок НВ, конструкция, работа подшипников, назначение, конструкция и работа демпферов вертикальных шарниров. Рулевые винты: назначение, требование, конструкция лопастей и втулок	6	
	<b>Практические занятия.</b> Изучение несущих и рулевых винтов; расчет на прочность лопасти НВ.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изобразить эпюры погонных нагрузок, сил и моментов действующих на лопасть НВ. Составить расчетную схему и определить напряжения в лонжеронах лопастей НВ. ЗАДАНИЕ: ЗАДАЧА № 1, 2 (таб 2, литература №8)	4	
	<b>Дифференцированный зачет</b>	<b>2</b>	
<b>Тема 1.5.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>18</b>	ПК 1.3, 2.4, 2.5



Управление летательным аппаратом	Назначение, составные части системы управления. Механическая система управления: принципиальная схема, командные рычаги, проводка управления Принципиальная схема гидромеханической системы самолетом, вертолетом. Агрегаты систем управления: гидроусилитель (бустер), загрузочный механизм, триммерный механизм. Элемент целей управления вертолета: автомат переноса, механизм изменения шага рулевого винта, механизм загрузки, разгрузочные механизма.	12	
	<b>Практическое занятия.</b> Изучение командных рычагов и элементов проводки управления	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Рассчитать изменение натяжения тросовой проводки управления при изменении высоты полета. Изобразить схему систему управления. Указать назначение командных рычагов основных цепей управления на самолетах и вертолетах. ЗАДАНИЕ: ЗАДАЧА № 1,2 (таб 3, литература №8).	4	
<b>Тема 1.6.</b> Шасси самолётов и вертолётов	<b>Содержание учебного материала</b>	16	ПК 1.3, 2.4, 2.5
	Назначение, требования. Компоновочные схемы. Параметры шасси. Нагрузки шасси. Силовые схемы шасси. Виды опорных элементов шасси. Колеса шасси. Подвеска колес. Тормоз шасси. Амортизатор шасси: резиновый, жидкостный, жидкостно-газовый и их работа. Диаграмма работы жидкостно-газового амортизатора. Неправильная зарядка амортизатора.	8	
	<b>Практические занятия.</b> Изучение конструкции элементов шасси.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изобразить схему амортизатора и его диаграмму работы, отметить на диаграмме энергии. ЗАДАНИЕ: ЗАДАЧА № 1,2,3 (таб 6, литература №8).	4	
<b>Тема 1.7.</b> Колебания летательного аппарата	<b>Содержание учебного материала</b>	20	ПК 1.3, 2.4, 2.5
	Параметры колебаний, их классификация. Способы предупреждения и гашения резонансных колебаний. Колебания «земной резонанс» и автоколебания вертолета в полете. Изгибно-крутильный флаттер крыла и жестко закрепленной лопасти. Критическая скорость флаттера и ее зависимость. Особенности флаттера шарнирно-подвешенной лопасти. Изгибно-элеронный флаттер. Колебания оперения типа бафтинг. Вибрации носовой стойки шасси шимми	8	

	<b>Практические занятия.</b> Демонстрация флаттера лопасти при продувке модели в аэродинамической трубе. Определение возбуждающих и демпфирующих сил, построение графиков этих сил, вывод о возможности флаттера.	6	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Указать способы борьбы и предупреждения «Земного резонанса» вертолета Решение задач по определению критической скорости флаттера крыла, баффинга оперения. ЗАДАНИЕ: ЗАДАЧА № 1,2 (таб 7, литература №8).	6	
<b>РАЗДЕЛ 2. СИЛОВАЯ УСТАНОВКА</b>		<b>38</b>	
<b>Тема 2.1.</b> Силовая установка летательных аппаратов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>	ПК 1.3, 2.4, 2.5
	Назначение, требования, составные части силовой установки. Требования к размещению двигателей на ЛА. Основные схемы размещения двигателей. Требования к системе крепления двигателей, крепление поршневых, турбореактивных двигателей, турбовинтовых двигателей. Система впуска, выпуска, реверса тяги. Пылезащитные устройства вертолетных СУ. Система воздушного охлаждения СУ. <b>ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА</b> Назначение, требования, составные части (подсистемы). Обеспечение высотности топливной системы, борьба с кавитацией. Способы выработки топлива из баков. Принципиальные схемы подачи топлива к двигателям (централизованная, автономная, смешанная). Топливные баки. Заправка топливом, принципиальная схема и агрегаты системы централизованной заправки. Измерение количества топлива в баках, управления выработкой топлива. Дренаж и наддув топливных баков. Слив топлива и конденсата. Агрегаты топливной системы, трубопроводы.	8	
	<b>Практическое занятие.</b> Изучение топливной системы ЛА, крепления двигателей, ПЗУ, системы охлаждения, системы впуска, выпуска	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Привести примеры размещения двигателей на ЛА, преимущества и недостатки вашего варианта. Какие нештатные ситуации могут привести к возникновению кавитации в топливных системах ЛА. ЗАДАНИЕ: ЗАДАЧА № 1,2 (таб 4, литература №8).	6	
<b>Тема 2.2.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	ПК 1.3, 2.4, 2.5

Трансмиссия вертолѐта	Назначение, составные части, требования к трансмиссии. Типы главных редукторов НВ (простой, планетарный, дифференциально-планетарный), их кинематическая схема, составные части. Промежуточный редуктор, редуктор рулевого винта. Муфты: свободного хода (обгонная), сцепления, включения. Валы трансмиссии, опоры валов, соединения валов. Элементы крепления редукторов. Назначение, составные части, работа тормоза трансмиссии.	4	
	<i>Практическое занятие.</i> Изучение конструкции элементов трансмиссии вертолета	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучить преимущества и недостатки различных схем редуктора. Произвести расчет вала. Изобразить схему опор вала. ЗАДАНИЕ: ЗАДАЧА № 1 (таб 5, литература №8).	4	
<b>Тема 2.3.</b> Защита летательных аппаратов от пожара	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	ПК 1.3, 2.4, 2.5
	Причины пожара на ЛА и противопожарные отсеки. Классификация средств противопожарной защиты. Средства предупреждения и локализации пожара, система нейтрального газа, сигнализаторы пожара; огнегасящие вещества; переносные огнетушители. Принципиальная схема пожарной системы. Агрегаты систем пожаротушения	4	
	<i>Практическое занятие.</i> Изучение системы защиты ЛА от пожара.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изобразить принципиальную схему пожарной системы вертолета. ЗАДАНИЕ: Журнал для практических занятий по ОКС (работа №8, задание 3).	6	
<b>РАЗДЕЛ 3. СИСТЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ.</b>		<b>50</b>	
<b>Тема 3.1.</b> Гидравлическая система	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	ПК 1.3, 2.4, 2.5
	Назначение, требования, составные части, достоинства и недостатки гидросистемы. Рабочие жидкости. Рабочее давление. Уплотнения агрегатов. Трубопроводы. Принципиальная схема гидросистемы, агрегаты гидросистемы, функциональное членение гидросистемы на источники давления и потребители. Система источников давления. Способы разгрузки насосов. Агрегаты гидросистемы: гидробак, гидронасосы, автоматы разгрузки, предохранительные клапаны, обратные клапаны. Контур потребителей. Агрегаты исполнительные механизмы, распределительные устройства, фиксирующие устройства, дроссели, редукционные клапаны, дозаторы. Дублирующая гидросистема и ее агрегаты	6	

	<b>Практические занятия.</b> Изучение агрегатов и монтажных схем гидросистемы.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Составить принципиальную схему, объяснить устройство и работу агрегата гидросистемы. ЗАДАНИЕ: Журнал для практических занятий по ОКС (работа №9).	4	
<b>Тема 3.2.</b> Воздушная (газовая) система	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	ПК 1.3, 2.4, 2.5
	Назначение, состав, преимущества и недостатки. Контур питания: виды, агрегаты, их работа. Контур потребителей. Работа контура потребителей в системе управления тормозами колес. Агрегаты системы управления тормозами колес: тормозной стан, ускоритель, дифференциал.	6	
	<b>Практические занятия.</b> Изучение монтажной схемы системы управления тормозами колес и агрегатов воздушной системы.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Разработать принципиальную схему воздушной системы. Изучить отказы и неисправности воздушной системы. ЗАДАНИЕ: Журнал для практических занятий по ОКС (работа №10).	4	
<b>Тема 3.3.</b> Защита летательных аппаратов от обледенения	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	ПК 1.3, 2.4, 2.5
	Физическая сущность обледенения, последствия. Способы защиты ЛА от обледенения (тепловой, механический, физико-химический). Сигнализаторы обледенения. ПОС ЛА (воздушно-тепловая, электротепловая, электроимпульсная и др.). Наземное обледенение ЛА и борьба с ним	4	
	<b>Практическое занятие.</b> Изучение агрегатов противообледенительной системы.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проанализировать работу систем защиты от обледенения (ПОС), Отметить их достоинства и недостатки. ЗАДАНИЕ: Найти информацию о авиационных происшествиях, связанных с отказами противообледенительной системы и обледенением ЛА	4	
<b>Тема 3.4.</b> Высотное оборудование,	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	ПК 1.3, 2.4, 2.5

системы обеспечения жизнедеятельности и комфорта	Проблемы высотного полета, необходимость гермокабин Физиологические и конструктивные требования к вентиляционные гермокабинам. Принципиальная схема системы кондиционирования воздуха вентиляционного типа. Принципиальная схема системы кондиционирования воздуха в негерметической кабине. Программа регулирования давление воздуха в гермокабине	8	
	<b>Практическое занятие.</b> Изучение системы вентиляции и обогрева вертолета	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучить способы проверки герметичности фюзеляжа. ЗАДАНИЕ: Изобразить принципиальные схемы различных систем обеспечения жизнедеятельности и комфорта самолета, вертолета. Подготовка к экзамену.	6	
<b>РАЗДЕЛ 4. «Автоматизированные системы управления летательных аппаратов»</b>		<b>50</b>	
<b>Тема 4.1</b> Принципы построения АСУ	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	Принципы построения АСУ: по отклонению, компенсации, комбинированный, приспособления. Примеры АСУ, построенные по данным принципам, преимущества и недостатки. Элементы АСУ вертолета, примеры различных АСУ, определить их принцип построения.	4	ПК 1.3, 2.4, 2.5
	<b>Самостоятельная работа:</b> Из курсов: - «Аэродинамика» повторить вопросы «Основные законы аэродинамики»; - «Электротехника» повторить вопросы «Электромагнитные устройства» <b>Задание:</b> Найти из курса «Конструкция вертолета» примеры АСУ различного принципа построения.	2	ПК 1.3, 2.4, 2.5
<b>Тема 4.2</b> Элементы АСУ	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	
	Функциональная схема АСУ. Измерительные устройства: - мембранные (скорости, высоты), -инерционные (датчик перегрузки, углов поворота и скорости), - электрические (термодатчики, индукционные, емкостные, тензоэлектрические, пьезоэлектрические). Усилители (гидравлические: золотниковый, сопло-заслонка, струйный). Исполнительные устройства (силовой цилиндр, гидропривод, электромагнит).	6	ПК 1.3, 2.4, 2.5

	Обратная связь. Задающее устройство.		
	<b>Практические занятия:</b> Практическое изучение конструкции измерительных устройств, усилителей, исполнительных устройств.	2	ПК 1.3, 2.4, 2.5
	<b>Самостоятельная работа:</b> Из курса ОКС повторить темы: « Системы управления ЛА», Гидравлическая система, Из курса «Электротехника» повторить вопросы: Индукция, Емкость, Сопротивление активное, реактивное. <b>Задание:</b> вычертить схемы основных измерительных устройств.	4	ПК 1.3, 2.4, 2.5
<b>Тема 4.3 АСУ в системах управления ЛА</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	
	Система дифференциальной загрузки командных рычагов. Система автоматического изменения передаточных чисел проводки управления. Система автоматической компенсации несимметричности тяги двигателей. Система стабилизации курса. Автоматические системы демпфирования тангажа, крена, рыскания. Автоматические системы балансировки. Автоматические системы устойчивости ЛА. Активные системы управления. Автоматические системы подавления флаттера. Автоматические системы управления воздушной нагрузкой крыла. Автоматические устройства вертолетов (различные типы автоматов перекоса).	6	ПК 1.3, 2.4, 2.5
	<b>Практические занятия:</b> Изучение конструкции автоматических систем на вертолете, самолете, макетах, стендах.	2	ПК 1.3, 2.4, 2.5
	<b>Самостоятельная работа:</b> Из курса аэродинамики изучить тему «Центровка, равновесие, устойчивость, управляемость» <b>Задание:</b> составить принципиальные схемы изученных систем.	4	ПК 1.3, 2.4, 2.5
<b>Тема 4.4. АСУ в системах Силовые установки ЛА.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	
	Система автоматического поддержания поперечного равновесия при выработке топлива из баков крыла. АСУ поддержания центровки путем управления работой топливных насосов. АСУ поддержания центровки с помощью гидравлической системы управления.	4	ПК 1.3, 2.4, 2.5
	<b>Практические занятия:</b> Изучение конструкции топливных систем на вертолете, самолете, макетах, стендах.	2	ПК 1.3, 2.4, 2.5
	<b>Самостоятельная работа:</b> Из курса ОКС изучить тему «Силовые установки ЛА»	4	ПК 1.3, 2.4, 2.5

	<b>Задание:</b> составить принципиальные схемы изученных систем.		
<b>Тема 4.5. АСУ в высотных системах ЛА</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	
	Автоматические системы регулирования расхода воздуха. Системы регулирования температуры в кабине ЛА. Системы регулирования влажности в кабине ЛА. Регуляторы давления в кабине ЛА.	4	ПК 1.3, 2.4, 2.5
	<b>Практические занятия:</b> Изучение конструкции высотных систем на вертолете, самолете, макетах, стендах.	2	ПК 1.3, 2.4, 2.5
	<b>Самостоятельная работа:</b> Из курса ОКС изучить тему «Высотные системы ЛА» <b>Задание:</b> составить принципиальные схемы изученных систем. Подготовка к зачёту	6	ПК 1.3, 2.4, 2.5
	<b>ВСЕГО</b>	<b>252=168(124+44)+84</b>	
<b>ЭКЗАМЕН</b>			

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Основы конструкции Л.А.», лаборатории «Основы конструкции Л.А.», лаборатории «Приборов и электрооборудования летательных аппаратов».

##### Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий.

##### Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор
- графопроектор.

##### Оборудование лаборатории:

- модели летательных аппаратов и их изолированных частей;
- препарированные агрегаты и части самолетов и вертолетов и их систем
- стенды систем и агрегатов ЛА.

#### **3.2 Информационное обеспечение обучения**

##### ***Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы***

##### Основные источники:

1. Житомирский, ГИ. Конструкция самолетов: учебник для студентов вузов – 4-е издание., перераб. и доп. – М.: Инновационное машиностроение, 2018 – 416с.: ил. ISBN 978-5-9500364-8-4

<https://obuchalka.org/20190624110489/konstrukciya-samoletov-uchebnik-dlya-studentov-vuzov-jitomirskii-g-i-2018.html>

2. Короленко, В.В., Ушаков А.Л., Мосеев Е.О. Автоматизированная система мониторинга технической эксплуатации самолетов // Решетневские чтения.



2016. №20. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizirovannaya-sistema-monitoringa-tehnicheskoy-ekspluatatsii-samoletov>

3. Найда, В.А., Буянов, И.А., Галкин, П.В. Автоматизированная база учебных материалов тренажера по специальности «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» // Научный вестник МГТУ ГА. 2014.

№205. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizirovannaya-baza-uchebnyh-materialov-trenazhera-po-spetsialnosti-tehnicheskaya-ekspluatatsiya-letatelnyh-apparatov>

4. Подружин, Е. Г. Конструирование и проектирование летательных аппаратов. Фюзеляж : учебное пособие для вузов / Е. Г. Подружин, В. М. Степанов, П. Е. Рябчиков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 105 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-05905-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/410730>

5. Подружин, Е. Г. Конструирование и проектирование летательных аппаратов. Фюзеляж : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. Г. Подружин, В. М. Степанов, П. Е. Рябчиков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 107 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11685-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/445894>

#### Дополнительные источники:

1. Учебное пособие для студентов авиационных специальностей вузов, техникумов и колледжей. <http://uz.denemetr.com/docs/769/index-83997-1.html>

2. Житомирский Г.И. Конструкция самолетов. <http://mexalib.com/view/17314>

3. О.А. Гребеньков. Конструкция самолетов. <http://bookre.org/reader?file=336420&pg=35>

4. И. Е. ДАВЫДОВ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЛА Электронное учебное пособие <http://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-posobiya/Sistemy-upravleniya-LA-Elektronnyi-resurs-elektron-ucheb->

posobie54206/1

5.П.М.Попов Принципы построения систем автоматического управления летательных аппаратов.

<http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/075/26075/8970>

6. Асланян. Системы автоматического управления полетом летательных аппаратов <http://studfaks.kpi.ua/down/o-262.html>

Интернет-ресурсы:

1. <https://avia.pro/agregaty-i-uzly-avia-tehniki> общие понятия о ЛА
2. <https://cloud.mail.ru/public/3Zgr/33FHaJKBG> База преподавателя по дисциплине «Основы конструкции летательных аппаратов»
3. Устройство летательных аппаратов [Электронный ресурс] –Режим доступа: <https://avia.pro/agregaty-i-uzly-avia-tehniki> , свободный.

#### **4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.**

**Контроль и оценка результатов освоения дисциплины** осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения.</b>
<b>Умения:</b>	
рассчитывать нагрузки, действующие на летательный аппарат;	–наблюдение за работой обучающихся во время выполнения практических работ, –экспертная оценка на практических и занятиях –оценка за практические работы, журнал для ПЗ, –тестирование
-читать схемы автоматических систем управления и чертежи их агрегатов	
-объяснять работу элементов автоматических систем управления;	
объяснить работу АСУ на различных режимах, необходимость их применения, последствия в случае отказа.	
<b>Знания:</b>	
-общие сведения о конструкции и характеристиках летательных аппаратов;	-устный и письменный опрос –тестирование, –журнал для ПЗ –оценка выполнения
-конструкцию аэродинамических частей летательных аппаратов, шасси;	

-функциональные системы летательных аппаратов: управления, энергетические, топливные, противопожарные, противообледенительные, высотные и другие, их разновидности, сравнительный анализ;	индивидуальных заданий по внеаудиторной самостоятельной работе -защита рефератов и презентаций -выполнение практических работ
принципы работы, колебания частей летательного аппарата	
- принципы построения автоматических систем управления: по отклонению, компенсации, комбинированный, приспособления;	
-преимущества и недостатки автоматических систем управления, построенные по данным принципам;	
-примеры «Автоматических систем управления летательных аппаратов»;	
-функциональную схему автоматической системы управления и ее составные части;	
-применение автоматических систем управления в системах управления летательных аппаратов;	
применение автоматических систем управления в силовых установках летательных аппаратов;	

Рабочая программа учебной дисциплины ОПД 06 «ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности

**25.02.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей»**, утверждённого Приказом Министерства образования и науки РФ от 22 апреля 2014 г., № 389.

**Разработчик:**

Выборгский филиал

ФГБОУ ВО СПбГУ ГА                      преподаватель                      Р.Р. Шагеев  
(место работы)                      (занимаемая должность)                      (инициалы, фамилия)

**Эксперты:**

\_\_\_\_\_                      \_\_\_\_\_                      \_\_\_\_\_  
(место работы)                      (занимаемая должность)                      (инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_                      \_\_\_\_\_                      \_\_\_\_\_  
(место работы)                      (занимаемая должность)                      (инициалы, фамилия)