

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

ФГОС введен в действие приказом №1165 от 12.09.2016 г. , дата утверждения: 23.09.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ТТФ, протокол заседания кафедры № 17 - 4 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

профессор, д.т.н. Дьяченко Ю. В.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Чичиндаев А. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Чичиндаев А. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПСК.32 способность и готовность участвовать в разработке конструкций агрегатов систем оборудования; в части следующих результатов обучения:
34. особенностей конструкции и работы агрегатов систем оборудования
у4. оценивать особенности конструкции и работы агрегатов систем оборудования

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
---	---------------------------

Агрегаты и системы летательных аппаратов

ПСК.32.34 особенностей конструкции и работы агрегатов систем оборудования	
1. Назначение и устройство отдельных систем механического оборудования летательных аппаратов.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
2. об основных простейших математических моделях и расчетных схемах, используемых при проектировании систем механического оборудования ЛА	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПСК.32.у4 оценивать особенности конструкции и работы агрегатов систем оборудования	
3. Выбирать рациональные конструктивные схемы систем оборудования летательных аппаратов.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
4. Определять основные конструктивные параметры проектируемых агрегатов летательных аппаратов.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 4			
Дидактическая единица: Системы жизнеобеспечения летательных аппаратов			
1. Тема №1. Системы бортового оборудования ЛА, их назначение, классификация. Требования, предъявляемые к системам бортового оборудования Регулирование давления воздуха в гермокабинах (ГК) и отсеках. Авиационные системы кондиционирования воздуха (СКВ). Типы гермокабин. Регулирование давления воздуха в ГК. Источники наддува ГК. Принцип действия и устройство регуляторов давления. Защитные устройства гермокабин. Тепловой режим кабин и отсеков л.а. и факторы его определяющие. Способы обогрева кабин. Принципы охлаждения, используемые в авиационной технике. Системы охлаждения, используемые в СКВ. Основные элементы СКВ, их устройство и принцип действия. Область применения СКВ с воздушным циклом охлаждения	0	14	1, 2, 3, 4
2. Тема №2. Индивидуальные системы обеспечения жизнедеятельности (ИСОЖ). Защитное снаряжение. Системы, обеспечивающие функционирование защитного снаряжения. Системы кислородного питания (СКП). СКП с непрерывной подачей кислорода. СКП с прерывной подачей. Комбинированные СКП	0	6	1, 2, 3, 4

Дидактическая единица: Системы управления летательным аппаратом			
3. Тема №3. Гидравлические и газовые системы управления л.а. Сравнительные характеристики гидравлических, газовых и электромеханических систем. Принцип действия и классификация гидравлических и газовых систем. Классификация и принцип действия уплотнительных устройств. Схемное построение гидросистем. Типы гидросистем. Источники питания гидросистем. Гидроаккумуляторы. Силовые приводы гидравлических и газовых систем. Распределительные устройства. Агрегаты гидросистем. Гидравлические следящие приводы. Функциональные подсистемы механизации автоматизации процессов управления л.а. Системы управления л.а. Системы механизации и изменения геометрии крыла. Системы управления уборкой и выпуском шасси. Системы управления наземным движением. Резервирование систем управления л.а.	0	8	1, 2, 3, 4
Дидактическая единица: Противообледенительные и противопожарные системы самолетов и вертолетов			
4. Тема №4. Противообледенительные системы самолетов и вертолетов. Физические условия обледенения и его влияние на летные характеристики. Классификация противообледенительных систем (ПОС). Механические ПОС. Тепловые ПОС. Электроимпульсные ПОС. Физико-химические ПОС	0	2	1, 2, 3, 4
5. Тема №5. Противопожарные системы самолетов и вертолетов и системы защиты от взрыва. Источники и специфика пожаров и взрывов на л.а. Противопожарные системы л.а. Системы защиты топливных баков от взрывов	0	2	1, 2, 3, 4
Дидактическая единица: Системы аварийного спасения экипажей и пассажиров ЛА			
6. Тема №6. Системы аварийного спасения экипажей и пассажиров ЛА. Покидание л.а. при больших скоростях полета. Схема катапультной установки. Энергодатчики катапультных кресел. Способы стабилизации движения катапультных кресел. Порядок приведения в действие агрегатов системы аварийного спасения. Системы аварийной эвакуации пассажиров	0	4	1, 2, 3, 4

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Системы жизнеобеспечения летательных аппаратов				
1. Исследование работы теплообменного аппарата.	6	6	1, 2, 3, 4	Ознакомление с заданием и методическими материалами. Выполнение работы и оформление отчета. Защита работы преподавателю.
2. Исследование работы турбохолодильника СКВ.	4	4	1, 2, 3, 4	Ознакомление с заданием и методическими материалами. Выполнение работы и оформление отчета. Защита работы преподавателю.
Дидактическая единица: Системы управления летательным аппаратом				

3. Исследование работы гидронасоса.	4	4	1, 2, 3, 4	Ознакомление с заданием и методическими материалами. Выполнение работы и оформление отчета. Защита работы преподавателю.
Дидактическая единица: Системы аварийного спасения экипажей и пассажиров ЛА				
7. Исследование работы катапультного кресла.	4	4	1, 2, 4	Ознакомление с заданием и методическими материалами. Выполнение работы и оформление отчета. Защита работы преподавателю.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 4				
1	Курсовая работа	1, 2, 3, 4	35	5
, подробная информация приведена в приложении №3 : Подружин Е. Г. Агрегаты и системы летательных аппаратов : учебно-методическое пособие / Е. Г. Подружин, С. И. Снисаренко, В. М. Степанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 90, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/podr.rar Расчет траектории катапультируемых кресел : методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Динамика полета катапультируемых кресел" для 3 курса ФЛА по направлению "Самолето- и вертолетостроение" дневной и заочной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Дьяченко, А. П. Иванова]. - Новосибирск, 2014. - 32, [4] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214946 Установки и системы низкотемпературной техники : методические указания к курсовому проекту для студентов 4 курса ФЛА специальности 140401 - "Техника и физика низких температур" дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Дьяченко, М. В. Горбачев]. - Новосибирск, 2010. - 25, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3893.pdf Чичиндаев А. В. Тепломассообменные аппараты. Проектирование теплообменника-конденсатора [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Чичиндаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232768. - Загл. с экрана. Расчет запаса кислорода на борту : методические указания к выполнению расчетно-графической работы для 5 курса направления 160100 "Авиаракетостроение" по дисциплине "Системы индивидуального жизнеобеспечения и аварийного покидания ЛА" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. Д. Дьяченко]. - Новосибирск, 2011. - 21, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000168047 Дьяченко Ю. В. Воздухоразделительные установки [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ю. В. Дьяченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1088_1325828523.doc. - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	1, 2	21	0

, подробная информация приведена в приложениях №1 №2 : Подружин Е. Г. Агрегаты и системы летательных аппаратов : учебно-методическое пособие / Е. Г. Подружин, С. И. Снисаренко, В. М. Степанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 90, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/podr.rar> Расчет траектории катапультируемых кресел : методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Динамика полета катапультируемых кресел" для 3 курса ФЛА по направлению "Самолето- и вертолетостроение" дневной и заочной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Дьяченко, А. П. Иванова]. - Новосибирск, 2014. - 32, [4] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214946 Горбачев М. В. Расчет воздушных термодинамических циклов ВХМ и ГТУ [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М. В. Горбачев, Ю. В. Дьяченко, А. П. Иванова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000184956. - Загл. с экрана. Установки и системы низкотемпературной техники : методические указания к курсовому проекту для студентов 4 курса ФЛА специальности 140401 - "Техника и физика низких температур" дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Дьяченко, М. В. Горбачев]. - Новосибирск, 2010. - 25, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3893.pdf> Чичиндаев А. В. Тепломассообменные аппараты. Проектирование теплообменника-конденсатора [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Чичиндаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232768. - Загл. с экрана. Расчет запаса кислорода на борту : методические указания к выполнению расчетно-графической работы для 5 курса направления 160100 "Авиаракетостроение" по дисциплине "Системы индивидуального жизнеобеспечения и аварийного покидания ЛА" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. Д. Дьяченко]. - Новосибирск, 2011. - 21, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000168047 Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 Дьяченко Ю. В. Воздухоразделительные установки [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ю. В. Дьяченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1088_1325828523.doc. - Загл. с экрана.

3	Дополнительная учебная деятельность	1, 2	5	0
---	-------------------------------------	------	---	---

, подробная информация приведена в приложениях №1 №2 : Подружин Е. Г. Агрегаты и системы летательных аппаратов : учебно-методическое пособие / Е. Г. Подружин, С. И. Снисаренко, В. М. Степанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 90, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/podr.rar> Расчет траектории катапультируемых кресел : методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Динамика полета катапультируемых кресел" для 3 курса ФЛА по направлению "Самолето- и вертолетостроение" дневной и заочной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Дьяченко, А. П. Иванова]. - Новосибирск, 2014. - 32, [4] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214946 Горбачев М. В. Расчет воздушных термодинамических циклов ВХМ и ГТУ [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М. В. Горбачев, Ю. В. Дьяченко, А. П. Иванова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000184956. - Загл. с экрана. Установки и системы низкотемпературной техники : методические указания к курсовому проекту для студентов 4 курса ФЛА специальности 140401 - "Техника и физика низких температур" дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Дьяченко, М. В. Горбачев]. - Новосибирск, 2010. - 25, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3893.pdf> Чичиндаев А. В. Тепломассообменные аппараты. Проектирование теплообменника-конденсатора [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Чичиндаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232768. - Загл. с экрана. Расчет запаса кислорода на борту : методические указания к выполнению расчетно-графической работы для 5 курса направления 160100 "Авиаракетостроение" по дисциплине "Системы индивидуального жизнеобеспечения и аварийного покидания ЛА" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. Д. Дьяченко]. - Новосибирск, 2011. - 21, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000168047 Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 Дьяченко Ю. В. Воздухоразделительные установки [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ю. В. Дьяченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1088_1325828523.doc. - Загл. с экрана.

4	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4	20	2
---	-------------------------	------------	----	---

, подробная информация приведена в приложении №2 : Подружин Е. Г. Агрегаты и системы летательных аппаратов : учебно-методическое пособие / Е. Г. Подружин, С. И. Снисаренко, В. М. Степанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 90, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/podr.rar> Расчет траектории катапультируемых кресел : методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Динамика полета катапультируемых кресел" для 3 курса ФЛА по направлению "Самолето- и вертолетостроение" дневной и заочной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Дьяченко, А. П. Иванова]. - Новосибирск, 2014. - 32, [4] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214946 Установки и системы низкотемпературной техники : методические указания к курсовому проекту для студентов 4 курса ФЛА специальности 140401 - "Техника и физика низких температур" дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Дьяченко, М. В. Горбачев]. - Новосибирск, 2010. - 25, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3893.pdf> Чичиндаев А. В. Тепломассообменные аппараты. Проектирование теплообменника-конденсатора [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Чичиндаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232768. - Загл. с экрана. Расчет запаса кислорода на борту : методические указания к выполнению расчетно-графической работы для 5 курса направления 160100 "Авиаракетостроение" по дисциплине "Системы индивидуального жизнеобеспечения и аварийного покидания ЛА" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. Д. Дьяченко]. - Новосибирск, 2011. - 21, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000168047 Дьяченко Ю. В. Воздухоразделительные установки [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ю. В. Дьяченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1088_1325828523.doc. - Загл. с экрана.

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Личный типовой сайт; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Личный типовой сайт; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail; Личный типовой сайт; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Проблемный метод	ПСК.32;
Формируемые умения: 34. особенностей конструкции и работы агрегатов систем оборудования; у4. оценивать особенности конструкции и работы агрегатов систем оборудования		
Краткое описание применения: Проблемы эксплуатации агрегатов и систем ЛА.		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 4		
Лабораторная:	30	60
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Подружин Е. Г. Агрегаты и системы летательных аппаратов : учебно-методическое пособие / Е. Г. Подружин, С. И. Снисаренко, В. М. Степанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 90, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/podr.rar "		
Курсовая работа:	50	100 (в состав баллов за КР)
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Дьяченко Ю. В. Воздухоразделительные установки [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ю. В. Дьяченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1088_1325828523.doc . - Загл. с экрана."		
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Расчет траектории катапультируемых кресел : методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Динамика полета катапультируемых кресел" для 3 курса ФЛА по направлению "Самолето- и вертолетостроение" дневной и заочной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Дьяченко, А. П. Иванова]. - Новосибирск, 2014. - 32, [4] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214946 "		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита КП/КР	Экзамен
ПСК.32	зн. особенностей конструкции и работы агрегатов систем оборудования	+	+
	ум. оценивать особенности конструкции и работы агрегатов систем оборудования	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Геращенко А. Н. Пневматические, гидравлические и электрические приводы летательных аппаратов на основе волновых исполнительных механизмов : учебное пособие для вузов по специальности "Системы приводов летательных аппаратов" направления подготовки "Интегрированные системы летательных аппаратов" / А. Н. Геращенко, С. Л. Самсонович ; под ред. А. М. Матвеевко. - М., 2006. - 390, [1] с. : ил.
2. Чичиндаев А. В. Тепломассообменные аппараты. Проектирование теплообменника-конденсатора [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Чичиндаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232768. - Загл. с экрана.
3. Дьяченко Ю. В. Особенности работы авиационных систем кондиционирования на влажном воздухе : [учебное пособие для вузов по направлению 551000 "Авиа- и ракетостроение" и специальности 131100 "Системы жизнеобеспечения и оборудования ЛА"] / Ю. В. Дьяченко, А. В. Чичиндаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 85, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234619
4. Дьяченко Ю. В. Термодинамика циклов авиационных систем кондиционирования воздуха : [монография] / Ю. В. Дьяченко, М. В. Горбачев, Н. И. Пашенко. - Новосибирск, 2011. - 239 с. : ил. - Доп. тит. л. и огл. на англ. яз..
5. Проектирование авиационных систем кондиционирования воздуха : [учебное пособие для вузов] / [Н. В. Антонова и др.] ; под ред. Ю. М. Шустрова. - М., 2006. - 382, [1] с. : ил., табл. - Авт. указаны на обороте тит. л..
6. Системы оборудования летательных аппаратов : учебник для вузов по направлению "Авиа- и ракетостроение" и специальности "Самолето- и вертолетостроение" / [М. Г. Акопов и др.] ; под ред. А. М. Матвеевко, В. И. Бекасова. - М., 2005. - 557 с. : ил.
7. Захаров А. С. Авиационное гидравлическое оборудование : учебное пособие / А. С. Захаров, В. И. Сабельников. - Новосибирск, 2006. - 390 с. : ил. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2006/zaharov.pdf>
8. Электрооборудование летательных аппаратов. В 2 т.. Т. 1 : учебник для вузов / под ред. С. А. Грузкова. - М., 2005. - 568 с. : ил.
9. Саленко С. Д. Газовая динамика элементов силовых установок летательных аппаратов : учебное пособие / С. Д. Саленко, Ю. А. Гостеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 38, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/calen.rar>

Дополнительная литература

1. Дьяченко Ю. В. Системы жизнеобеспечения летательных аппаратов : учебное пособие для 2-4 курсов ФЛА (специальности 130100, 130300, 131100) дневного отделения / Ю. В. Дьяченко, В. А. Спарин, А. В. Чичиндаев. - Новосибирск, 2003. - 511 с. : ил., табл.

2. Дьяченко Ю. В. Особенности работы авиационных систем кондиционирования на влажном воздухе : учебное пособие [для вузов по направлению 551000 "Авиа- и ракетостроение" и специальности 131100 "Системы жизнеобеспечения и оборудования ЛА"] / Ю. В. Дьяченко, А. В. Чичиндаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2002. - 83 с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023517

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Подружин Е. Г. Агрегаты и системы летательных аппаратов : учебно-методическое пособие / Е. Г. Подружин, С. И. Снисаренко, В. М. Степанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 90, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/podr.rar>
2. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042
3. Расчет траектории катапультируемых кресел : методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Динамика полета катапультируемых кресел" для 3 курса ФЛА по направлению "Самолето- и вертолетостроение" дневной и заочной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Дьяченко, А. П. Иванова]. - Новосибирск, 2014. - 32, [4] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214946
4. Расчет запаса кислорода на борту : методические указания к выполнению расчетно-графической работы для 5 курса направления 160100 "Авиаракетостроение" по дисциплине "Системы индивидуального жизнеобеспечения и аварийного покидания ЛА" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. Д. Дьяченко]. - Новосибирск, 2011. - 21, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000168047
5. Установки и системы низкотемпературной техники : методические указания к курсовому проекту для студентов 4 курса ФЛА специальности 140401 - "Техника и физика низких температур" дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Дьяченко, М. В. Горбачев]. - Новосибирск, 2010. - 25, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3893.pdf>
6. Горбачев М. В. Расчет воздушных термодинамических циклов ВХМ и ГТУ [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М. В. Горбачев, Ю. В. Дьяченко, А. П. Иванова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000184956. - Загл. с экрана.
7. Дьяченко Ю. В. Воздухоразделительные установки [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ю. В. Дьяченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1088_1325828523.doc. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Windows

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Работа на лекциях

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Выполнение лабораторных работ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра технической теплофизики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ” Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Агрегаты и системы летательных аппаратов

Образовательная программа: 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение, специализация:
Системы жизнеобеспечения и оборудование летательных аппаратов

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Агрегаты и системы летательных аппаратов приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПСК.32 способность и готовность участвовать в разработке конструкций агрегатов систем оборудования	34. особенностей конструкции и работы агрегатов систем оборудования	Тема №1. Системы бортового оборудования ЛА, их назначение, классификация. Требования, предъявляемые к системам бортового оборудования Регулирование давления воздуха в гермокабинах (ГК) и отсеках. Авиационные системы кондиционирования воздуха (СКВ). Типы гермокабин. Регулирование давления воздуха в ГК. Источники наддува ГК. Принцип действия и устройство регуляторов давления. Защитные устройства гермокабин. Тепловой режим кабин и отсеков л.а. и факторы его определяющие. Способы обогрева кабин. Принципы охлаждения, используемые в авиационной технике. Системы охлаждения, используемые в СКВ. Основные элементы СКВ, их устройство и принцип действия. Область применения СКВ с воздушным циклом охлаждения Тема №2. Индивидуальные системы обеспечения жизнедеятельности (ИСОЖ). Защитное снаряжение. Системы, обеспечивающие функционирование защитного снаряжения. Системы кислородного питания (СКП). СКП с непрерывной подачей кислорода. СКП с прерывной подачей. Комбинированные СКП Тема №3. Гидравлические и газовые системы управления л.а. Сравнительные характеристики гидравлических, газовых и электромеханических систем. Принцип действия и классификация гидравлических и газовых систем. Классификация и принцип действия	Курсовая работа, разделы 3-5	Экзамен, вопросы 1-47

		уплотнительных устройств. Схемное построение гидросистем. Типы гидросистем. Источники питания гидросистем. Гидроаккумуляторы. Силовые приводы гидравлических и газовых систем. Распределительные устройства. Агрегаты гидросистем. Гидравлические следящие приводы. Функциональные подсистемы механизации автоматизации процессов управления л.а. Системы управления л.а. Системы механизации и изменения геометрии крыла. Системы управления уборкой и выпуском шасси. Системы управления наземным движением. Резервирование систем управления л.а. Тема №4. Противообледенительные системы самолетов и вертолетов. Физические условия обледенения и его влияние на летные характеристики. Классификация противообледенительных систем (ПОС). Механические ПОС. Тепловые ПОС. Электроимпульсные ПОС. Физико-химические ПОС. Тема №5. Противопожарные системы самолетов и вертолетов и системы защиты от взрыва. Источники и специфика пожаров и взрывов на л.а. Противопожарные системы л.а. Системы защиты топливных баков от взрывов. Тема №6. Системы аварийного спасения экипажей и пассажиров ЛА. Покидание л.а. при больших скоростях полета. Схема катапультной установки. Энергодатчики катапультных кресел. Способы стабилизации движения катапультных кресел. Порядок приведения в действие агрегатов системы аварийного спасения. Системы аварийной эвакуации пассажиров		
ПСК.32	у4. оценивать особенности конструкции и работы агрегатов систем оборудования	Исследование работы гидронасоса. Исследование работы катапультного кресла. Исследование работы теплообменного аппарата. Исследование работы турбохолодильника СКВ. Тема №1. Системы бортового оборудования ЛА, их назначение, классификация. Требования, предъявляемые к	Курсовая работа, разделы 3-5	Экзамен, вопросы 1-47

		системам бортового оборудования Регулирование давления воздуха в гермокабинах (ГК) и отсеках. Авиационные системы кондиционирования воздуха (СКВ). Типы гермокабин. Регулирование давления воздуха в ГК. Источники наддува ГК. Принцип действия и устройство регуляторов давления. Защитные устройства гермокабин. Тепловой режим кабин и отсеков л.а. и факторы его определяющие. Способы обогрева кабин. Принципы охлаждения, используемые в авиационной технике. Системы охлаждения, используемые в СКВ. Основные элементы СКВ, их устройство и принцип действия. Область применения СКВ с воздушным циклом охлаждения Тема №2. Индивидуальные системы обеспечения жизнедеятельности (ИСОЖ). Защитное снаряжение. Системы, обеспечивающие функционирование защитного снаряжения. Системы кислородного питания (СКП). СКП с непрерывной подачей кислорода. СКП с прерывной подачей. Комбинированные СКП Тема №3. Гидравлические и газовые системы управления л.а. Сравнительные характеристики гидравлических, газовых и электромеханических систем. Принцип действия и классификация гидравлических и газовых систем. Классификация и принцип действия уплотнительных устройств. Схемное построение гидросистем. Типы гидросистем. Источники питания гидросистем. Гидроаккумуляторы. Силовые приводы гидравлических и газовых систем. Распределительные устройства. Агрегаты гидросистем. Гидравлические следящие приводы. Функциональные подсистемы механизации автоматизации процессов управления л.а. Системы управления л.а. Системы механизации и изменения геометрии крыла. Системы управления уборкой		
--	--	--	--	--

		и выпуск-ком шасси. Системы управления наземным движением. Резервирование систем управления л.а. Тема №4. Противообледенительные системы самолетов и вертолетов. Физические условия обледенения и его влияние на летные характеристики. Классификация противообледенительных систем (ПОС). Механические ПОС. Тепловые ПОС. Электроимпульсные ПОС. Физико-химические ПОС Тема №5. Противопожарные системы самолетов и вертолетов и системы защиты от взрыва. Источники и специфика пожаров и взрывов на л.а. Противопожарные системы л.а. Системы защиты топливных баков от взрывов Тема №6. Системы аварийного спасения экипажей и пассажиров ЛА. Покидание л.а. при больших скоростях полета. Схема катапультной установки. Энергодатчики катапультных кресел. Способы стабилизации движения катапультных кресел. Порядок приведения в действие агрегатов системы аварийного спасения. Системы аварийной эвакуации пассажиров		
--	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 4 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПСК.32.

Экзамен (семестр 4) проводится в устной форме по билетам, варианты билетов составляются из вопросов, приведенных в паспорте экзамена, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 4 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовая работа. Требования к выполнению курсовой работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсовой работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ПСК.32, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра технической теплофизики

Паспорт экзамена

по дисциплине «Агрегаты и системы летательных аппаратов», 4 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-24, второй вопрос из диапазона вопросов 25-47 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Агрегаты и системы летательных аппаратов»

1. Теплоизоляция и способы обогрева кабин
2. Электроимпульсные ПОС

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) _____
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для экзамена считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений оценка составляет менее 20 баллов.
- Ответ на билет для экзамена засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений оценка составляет от 21 до 27 баллов.
- Ответ на билет для экзамена билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику

процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов оценка составляет *от 28 до 34 баллов*.

- Ответ на билет для экзамена засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, оценка составляет *35 до 40 баллов*.

3. Шкала оценки

Для оценки достижений студентов в ходе изучения дисциплины применяется балльно-рейтинговая система (БРС). Суммарный рейтинг студента в баллах за семестр складывается из оценки его деятельности в течение семестра и оценки, полученной на экзамене, в соотношении 60:40. Таким образом, максимальный балл, который может набрать студент в ходе изучения дисциплины в целом, равен 100. Максимальный балл проставляется за качественное и своевременное выполнение работ и требований к ним по всем видам деятельности.

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 20 баллов (из 40 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за экзамен учитываются в соответствии с правилами БРС, приведенными в рабочей программе дисциплины. Пороговый уровень, согласно требованиям БРС, составляет 50 баллов.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Агрегаты и системы летательных аппаратов»

1. Состав систем оборудования и предъявляемые к ним требования
2. Основные свойства атмосферы
3. Физиологические расстройства при полете на больших высотах
4. Влияние теплового воздействия на человека
5. Регулирование давления воздуха в гермокабинах
6. Программы регулирования давления воздуха в гермокабинах
7. Регуляторы давления воздуха в гермокабинах (АРД)
8. АРД с пневмоусилением командного сигнала
9. Сетевые регуляторы давления
10. Тепловой режим кабин и отсеков и факторы его определяющие
11. Теплоизоляция и способы обогрева кабин
12. Прямые и обратные панельные системы
13. Холодильный цикл Карно
14. Системы кондиционирования воздуха (СКВ) с воздушным циклом охлаждения
15. Теплообменные аппараты
16. Турбохолодильники
17. Регуляторы температуры воздуха в кабине
18. Влагоотделители, фильтры, воздухопроводы
19. Область применения СКВ с воздушным циклом
20. Индивидуальные системы обеспечения жизнедеятельности (защитное снаряжение)
21. ИСОЖ (типы систем кислородного питания, источники кислорода)
22. Легочный автомат (СКП с прерывной подачей)
23. Системы кислородного питания (СКП) с комбинированной подачей
24. Системы кислородного питания (СКП) с непрерывной подачей
25. Сравнение электромеханических, газовых и гидравлических систем по основным

параметрам

26. Регулятор соотношения давлений (РСД)
27. Системы вентиляции снаряжения
28. Принципы действия и классификация гидросистем
29. Основные агрегаты гидросистем
30. Основные характеристики рабочих жидкостей, используемых в гидросистемах
31. Типы гидросистем
32. Классификация и принцип действия уплотнительных устройств
33. Схемное построение гидросистем
34. Источники питания гидросистем
35. Силовые приводы гидравлических и газовых систем
36. Агрегаты регулирования жидкости по расходу и направлению
37. Гидравлический следящий привод
38. Необратимое бустерное управление
39. Обратимая система бустерного управления
40. Противообледенительные системы самолета (ПОС)
41. Пневмомеханические ПОС
42. Тепловые ПОС
43. Электроимпульсные ПОС
44. Противопожарные системы самолета (ППС)
45. Системы аварийного спасения экипажей и пассажиров
46. Системы управления наземным движением
47. Системы автоматического торможения самолета

Паспорт курсовой работы

по дисциплине «Агрегаты и системы летательных аппаратов», 4 семестр

1. Методика оценки.

В рамках курсовой работы студенты должны выполнить индивидуальную поисковую-реферативную научную работу в рамках одной из тем (темы представлены в п. 4) (Вариантов: 16).

Рекомендуемая структура пояснительной записки:

1. Титульный лист
2. Содержание
3. Основная часть: короткий литературный обзор по заданной теме и выполнение индивидуального расчетного задания. Ответы должны быть логически верно построены и содержать рисунки, графики, формулы.
4. Анализ полученных результатов
5. Заключение
6. Список литературы

Оцениваемые параметры: выполнение и защита (вопросы для защиты представлены в п. 5, для каждой темы выбираются вопросы по соответствующим агрегатам).

2. Критерии оценки.

- Работа считается **не выполненной**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, отсутствуют результаты проделанной научной работы, оценка составляет менее 50 баллов
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений. По результатам индивидуальной научной работы представлена только обзорная часть по выбранной тематике в виде реферата (введение, актуальность, обзор и анализ литературных источников, предлагаемые в них методы и подходы к решению задачи, достоинства и недостатки существующих методик), оценка составляет от 50 до 72 баллов
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов. По результатам индивидуальной научной работы представлена обзорная часть по выбранной тематике в виде реферата (введение, актуальность, обзор и анализ литературных источников, предлагаемые в них методы и подходы к решению задачи, достоинства и недостатки существующих методик), описана модельная часть работы, качественно выполнена расчетная часть, проведена проверка достоверности

предложенной методики, оценка составляет от 73 до 86 баллов

- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи. По результатам индивидуальной научной работы представлена обзорная часть по выбранной тематике в виде реферата (введение, актуальность, обзор и анализ литературных источников, предлагаемые в них методы и подходы к решению задачи, достоинства и недостатки существующих методик), описана модельная часть работы, качественно выполнена расчетная часть, проведена проверка достоверности предложенной методики. Результаты работы представлены на студенческих конференциях и (или) подготовлены научные публикации, оценка составляет от 87 до 100 баллов

Полученные баллы умножаются на коэффициент учета КР в общем рейтинге модульно-рейтинговой системы и прибавляются к баллам, набранным в семестре, согласно **правилам аттестации.**

3. Шкала оценки.

В общей оценке по дисциплине баллы за работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем курсовой работы

1. Оценка систем оборудования по критерию взлетной массы ЛА
2. Состав и строение атмосферы Земли
3. Кислородная недостаточность (гипоксия)
4. Герметичные кабины
5. Регулирование давления в ГК
6. Принципы получения “холода” в СКВ
7. Системы кондиционирования воздуха ЛА
8. Особенности работы СКВ на влажном воздухе
9. Системы кислородного питания
10. Высотное снаряжение
11. Гидронасосы
12. Газогазовые системы ЛА
13. Классификация гидравлических систем
14. Противообледенительные системы ЛА
15. Противопожарные системы ЛА
16. Системы аварийного покидания ЛА

Требования к оформлению пояснительной записки

Формат А4, поля: сверху – 2,0 см, слева – 1,5 см, внизу – 2,0 см, справа 3,0. Шрифт набора *Times New Roman* 14 пунктов. Выравнивание текста по ширине. Межстрочный интервал 1,5. Рисунки могут быть расположены на отдельной странице. Подписуемая подпись должна располагаться под рисунком, нумерация рисунков и разделов сквозная.

5. Перечень вопросов к защите курсовой работы

1. Состав систем оборудования и предъявляемые к ним требования
2. Основные свойства атмосферы
3. Физиологические расстройства при полете на больших высотах
4. Влияние теплового воздействия на человека
5. Регулирование давления воздуха в гермокабинах
6. Программы регулирования давления воздуха в гермокабинах
7. Регуляторы давления воздуха в гермокабинах (АРД)
8. АРД с пневмоусилением командного сигнала
9. Сетевые регуляторы давления
10. Тепловой режим кабин и отсеков и факторы его определяющие
11. Теплоизоляция и способы обогрева кабин
12. Прямые и обратные панельные системы
13. Холодильный цикл Карно
14. Системы кондиционирования воздуха (СКВ) с воздушным циклом охлаждения
15. Теплообменные аппараты
16. Турбохолодильники
17. Регуляторы температуры воздуха в кабине
18. Влагодотделители, фильтры, воздухопроводы
19. Область применения СКВ с воздушным циклом
20. Индивидуальные системы обеспечения жизнедеятельности (защитное снаряжение)
21. ИСОЖ (типы систем кислородного питания, источники кислорода)
22. Легочный автомат (СКП с прерывной подачей)
23. Системы кислородного питания (СКП) с комбинированной подачей
24. Системы кислородного питания (СКП) с непрерывной подачей
25. Сравнение электромеханических, газовых и гидравлических систем по основным параметрам
26. Регулятор соотношения давлений (РСД)
27. Системы вентиляции снаряжения
28. Принципы действия и классификация гидросистем
29. Основные агрегаты гидросистем
30. Основные характеристики рабочих жидкостей, используемых в гидросистемах
31. Типы гидросистем
32. Классификация и принцип действия уплотнительных устройств
33. Схемное построение гидросистем
34. Источники питания гидросистем
35. Силовые приводы гидравлических и газовых систем
36. Агрегаты регулирования жидкости по расходу и направлению
37. Гидравлический следящий привод
38. Необратимое бустерное управление
39. Обратимая система бустерного управления
40. Противообледенительные системы самолета (ПОС)
41. Пневмомеханические ПОС
42. Тепловые ПОС
43. Электроимпульсные ПОС
44. Противопожарные системы самолета (ППС)
45. Системы аварийного спасения экипажей и пассажиров
46. Системы управления наземным движением
47. Системы автоматического торможения самолета