

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

Кафедра самолето- и вертолетостроения

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН ФЛА

д.т.н. Саленко С. Д.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Анализ и прогнозирование надежности и эксплуатационной технологичности

Образовательная программа: 25.04.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей, магистерская программа: Техническая эксплуатация авиационной техники

Курс: 1, семестр : 1

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр
№	Вид деятельности	1
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	2
2	Всего часов	72
3	Всего занятий в контактной форме, час.	40
4	Лекции, час.	0
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	
10	Самостоятельная работа, час.	32
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 25.04.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

ФГОС введен в действие приказом №831 от 17.08.2015 г. , дата утверждения: 09.09.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 25.04.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

СиВС, протокол заседания кафедры №_____ от 20.06.2017

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

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Бобин К. Н.

Заведующий кафедрой:

Смирнов С. А.

Ответственный за образовательную программу:

заместитель заведующего кафедрой Курлаев Н. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.14 способность разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, топлива и электроэнергии, а также обосновывать выбор оборудования и технологической оснастки, алгоритмов и программ расчетов параметров технологического процесса; в части следующих результатов обучения:
у1. уметь рассчитывать основные технико-экономические показатели производственной деятельности
Компетенция ФГОС: ПК.16 способность к анализу состояния и динамики объектов профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:
з1. знать закономерности появления и развития дефектов в конструкциях при воздействии эксплуатационных нагрузок
з2. знать природу изменения физико-механических характеристик авиационных материалов при образовании различного рода отказов и неисправностей
у1. уметь определять причинно - следственные связи между диагностическими признаками и различными видами механического состояния материалов авиационных конструкций
Компетенция ФГОС: ПК.7 способность к проведению технологических расчетов предприятия с целью определения потребности в персонале, производственно-технической базе, материалах, запасных частях; в части следующих результатов обучения:
у2. уметь анализировать типовые модели системы технической эксплуатации авиационной техники

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Анализ и прогнозирование надежности и эксплуатационной технологичности</i>	
ПК.7.у2 уметь анализировать типовые модели системы технической эксплуатации авиационной техники	
1.оценивать основные эксплуатационно-технические свойства ЛА	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.14.у1 уметь рассчитывать основные технико-экономические показатели производственной деятельности	
2.применения методик расчета и статистической оценки характеристик надежности	Практические занятия; Самостоятельная работа
3.обосновывать требования и мероприятия по совершенствованию программ технической эксплуатации и повышению эффективности использования ЛА	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.16.з1 знать закономерности появления и развития дефектов в конструкциях при воздействии эксплуатационных нагрузок	
4.методику построения моделей и расчета надежности, способы повышения надежности изделий	Практические занятия; Самостоятельная работа
5.методы статистической оценки надежности изделий в эксплуатации	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.16.з2 знать природу изменения физико-механических характеристик авиационных материалов при образовании различного рода отказов и неисправностей	
6.количественные характеристики восстанавливаемых и невосстанавливаемых изделий	Практические занятия; Самостоятельная работа
7.свойства летательного аппарата (ЛА) как объекта технической эксплуатации	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.16.у1 уметь определять причинно - следственные связи между диагностическими признаками и различными видами механического состояния материалов авиационных конструкций	
8.сбора и обработки информации по надежности изделий авиационной техники	Практические занятия; Самостоятельная работа

9. выполнять расчет характеристик надежности, определять точность и достоверность статистических оценок надежности	Практические занятия; Самостоятельная работа
--	---

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Предмет основ теории надежности				
1. Стандартизация в области надежности техники	1	2	6, 7, 8	Знакомство с положениями стандартов в области надежности техники
Дидактическая единица: Физические основы надежности				
2. Дефекты, приводящие к отказам авиационной техники.	0	2	2, 7, 8	Освоение методологии проведения анализа отказов и повреждений авиационной техники
Дидактическая единица: Модели надежности				
3. Модели надежности невосстанавливаемых объектов	0	2	4, 6, 7	Освоение методики построения модели надежности невосстанавливаемых изделий
4. Модели надежности восстанавливаемых объектов	2	2	2, 4, 6	Освоение методики построения модели восстанавливаемых объектов
Дидактическая единица: Показатели надежности объектов				
5. Показатели безотказности объектов	2	8	1, 2, 4, 6, 7, 8	Решение задач по определению показателей безотказности объектов.
6. Показатели долговечности объектов	2	2	1, 2, 4, 6, 7, 9	Решение задач по определению показателей долговечности объектов.
7. Показатели сохраняемости и ремонтпригодности объектов	2	2	1, 2, 4, 6, 7	Решение задач по определению показателей сохраняемости и ремонтпригодности объектов.
8. Комплексные показатели надежности. Показатели надежности авиационной техники	2	2	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8	Определение показателей надежности авиационной техники
Дидактическая единица: Оценка показателей надежности по данным испытаний и эксплуатационных наблюдений				
9. Планирование испытаний на надежность. Виды планов испытаний.	2	4	1, 4, 6, 7, 8	Знакомство с методикой планирования испытаний на надежность.
10. Методы оценки показателей надежности	5	10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9	Освоение параметрических и непараметрических методов оценки показателей надежности

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
---	-----------------------------	-------------------------------	--------------------	----------------------

Семестр: 1				
1	РГЗ	2, 3, 7, 8	15	6
выполнение индивидуального задания в соответствии с информацией методического руководства, подробная информация приведена в приложении №3 : Надежность авиационной техники и безопасность полетов : [учебное пособие для вузов по специальности 160901] / С. И. Снисаренко [и др.] ; Новосиб. гос. тех. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 227 с. : ил., схемы, табл.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2008/2008_snisar.rar				
2	Подготовка к занятиям	4, 5, 6, 7	5	0
работа с конспектом и электронными ресурсами: Надежность авиационной техники и безопасность полетов : [учебное пособие для вузов по специальности 160901] / С. И. Снисаренко [и др.] ; Новосиб. гос. тех. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 227 с. : ил., схемы, табл.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2008/2008_snisar.rar				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	12	3
работа с перечнем вопросов и электронными ресурсами, подробная информация приведена в приложении №2 : Надежность авиационной техники и безопасность полетов : [учебное пособие для вузов по специальности 160901] / С. И. Снисаренко [и др.] ; Новосиб. гос. тех. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 227 с. : ил., схемы, табл.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2008/2008_snisar.rar				

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	Личный типовой сайт; Портал НГТУ
Консультирование	Личный типовой сайт; Портал НГТУ
Контроль	Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	Личный типовой сайт; Портал НГТУ; ЭБС

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставить 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: 1		
<i>Лекция:</i>	0	
<i>Практические занятия:</i>	5	40
<i>РГЗ:</i>	10	20
<i>Экзамен:</i>	20	40

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 РГЗ	Экзамен
ПК.14	у1. уметь рассчитывать основные технико-экономические показатели производственной деятельности		+
ПК.16	з1. знать закономерности появления и развития дефектов в конструкциях при воздействии эксплуатационных нагрузок	+	+
	з2. знать природу изменения физико-механических характеристик авиационных материалов при образовании различного рода отказов и неисправностей		+
	у1. уметь определять причинно - следственные связи между диагностическими признаками и различными видами механического состояния материалов авиационных конструкций	+	+
ПК.7	у2. уметь анализировать типовые модели системы технической эксплуатации авиационной техники		+

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

7. Литература

Основная литература

1. Яхьяев Н. Я. Основы теории надежности и диагностики : учебник / Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин. - М., 2009. - 250, [1] с. : ил., табл.
2. Бойцов В. Б. Технологические методы повышения прочности и долговечности : [учебное пособие] / В. Б. Бойцов, А. О. Чернявский. - М., 2005. - 128 с. : ил.
3. Технологические методы обеспечения надежности деталей машин : [учебное пособие для вузов / И. М. Жарский и др.]. - Минск, 2005. - 298, [1] с. : ил. - Авт. указаны на обороте тит. л..

Дополнительная литература

1. Техническая эксплуатация ЛА [Электронный ресурс] : [учеб. для вузов гражд. авиации] / Под ред. М. М. Смирнова. – М. : Транспорт, 1990. – Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/468545/>. – Загл. с экрана.
2. Пивоваров В. А. Дефектоскопия гражданской авиационной техники : [учеб. пособие для высш. учеб. заведений гражд. авиации] / В. А. Пивоваров, О. Ф. Машошин. – М. : Транспорт, 1997. – 134,[1] с. – (Высш. образование).
3. Яцков Н. А. Основы построения автоматизированных систем диагностики авиационной техники : [учеб. пособие для ФПК вузов гражд. авиации] / Н. А. Яцков. – Киев : КИИГА, 1980. – 64 с. : ил.
4. Методы определения эксплуатационно-технических характеристик самолета и вертолета / В. И. Бочаров, О. Я. Деркач, О. Б. Буслаев и др. – М. : Машиностроение, 1991. – 143 с. – (Справочная библиотека авиационного инженера-испытателя "Летные испытания самолетов и вертолетов").
5. Александров В. Г. Авиационный технический справочник. Эксплуатация, обслуживание, ремонт, надежность [Электронный ресурс] / В. Г. Александров, А. В. Майоров, Н. П. Потюков ; общ. ред. В. Г. Александров. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Транспорт, 1975. – Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/270563/>. – Загл. с экрана.

6. Деркач О. Я. Системы технического обслуживания самолетов и вертолетов и их формирование : учебное пособие / Моск. авиац. ин-т. - М., 1993. - 83 с. : ил.
7. Запорожец В. В. Диагностика узлов трения авиационной техники и спецмашин : [учебное пособие для вузов гражданской авиации] / В. В. Запорожец, В. А. Бердинских ; Киев. ин-т инженеров гражд. авиации им. 60-летия СССР. - Киев, 1987. - 163 с. : схемы
8. Сапелюк Е. А. Диагностика авиационной техники : конспект лекций / Е. А. Сапелюк. - Киев, 1985. - 52 с. + ил..
9. Смирнов Н. Н. Обслуживание и ремонт авиационной техники по состоянию / Н. Н. Смирнов, А. А. Ицкович. - М., 1980. - 228, [1] с. : ил., табл.

Интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU (Научная электронная библиотека РФФИ) [Электронный ресурс]. – [Россия], 1998. – Режим доступа: [http://\(www.elibrary.ru\)](http://(www.elibrary.ru)). – Загл. с экрана.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com>. - Загл. с экрана.
4. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
5. Электронно-библиотечная система НГТУ [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – [Россия], 2011. – Режим доступа: <http://elibrary.nstu.ru/>. – Загл. с экрана.
6. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
8. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Надежность авиационной техники и безопасность полетов : [учебное пособие для вузов по специальности 160901] / С. И. Снисаренко [и др.] ; Новосиб. гос. тех. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 227 с. : ил., схемы, табл.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2008/2008_snisar.rar

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Проектор BenQ Projector MP620P	Проведение лекционных занятий.

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

Кафедра самолето- и вертолетостроения

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Анализ и прогнозирование надежности и эксплуатационной технологичности
Образовательная программа: 25.04.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей, магистерская программа: Техническая эксплуатация авиационной техники

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Анализ и прогнозирование надежности и эксплуатационной технологичности 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)
ПК.14 способность разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, топлива и электроэнергии, а также обосновывать выбор оборудования и технологической оснастки, алгоритмов и программ расчетов параметров технологического процесса	у1. уметь рассчитывать основные технико-экономические показатели производственной деятельности	Дефекты, приводящие к отказам авиационной техники. Комплексные показатели надежности. Показатели надежности авиационной техники Методы оценки показателей надежности Модели надежности восстанавливаемых объектов Показатели безотказности объектов Показатели долговечности объектов Показатели сохраняемости и ремонтпригодности объектов		Экзамен, вопросы 1-29
ПК.16 способность к анализу состояния и динамики объектов профессиональной деятельности	з1. знать закономерности появления и развития дефектов в конструкциях при воздействии эксплуатационных нагрузок	Комплексные показатели надежности. Показатели надежности авиационной техники Методы оценки показателей надежности Модели надежности восстанавливаемых объектов Модели надежности невосстанавливаемых объектов Планирование испытаний на надежность. Виды планов испытаний. Показатели безотказности объектов Показатели долговечности объектов Показатели сохраняемости и ремонтпригодности объектов	РГЗ, разделы 1-3	Экзамен, вопросы 1-29
ПК.16	з2. знать природу изменения физико-механических характеристик авиационных материалов при образовании различного рода отказов и неисправностей	Дефекты, приводящие к отказам авиационной техники. Комплексные показатели надежности. Показатели надежности авиационной техники Методы оценки показателей надежности Модели надежности восстанавливаемых объектов Модели надежности невосстанавливаемых объектов Планирование испытаний на надежность. Виды планов испытаний. Показатели безотказности объектов Показатели долговечности объектов Показатели сохраняемости и		Экзамен, вопросы 1-29

		ремонтпригодности объектов Стандартизация в области надежности техники		
ПК.16	у1. уметь определять причинно - следственные связи между диагностическими признаками и различными видами механического состояния материалов авиационных конструкций	Дефекты, приводящие к отказам авиационной техники. Комплексные показатели надежности. Показатели надежности авиационной техники Методы оценки показателей надежности Планирование испытаний на надежность. Виды планов испытаний. Показатели безотказности объектов Показатели долговечности объектов Стандартизация в области надежности техники	РГЗ, разделы 1-3	Экзамен, вопросы 1- 29
ПК.7 способность к проведению технологических расчетов предприятия с целью определения потребности в персонале, производственно- технической базе, материалах, запасных частях	у2. уметь анализировать типовые модели системы технической эксплуатации авиационной техники	Комплексные показатели надежности. Показатели надежности авиационной техники Методы оценки показателей надежности Планирование испытаний на надежность. Виды планов испытаний. Показатели безотказности объектов Показатели долговечности объектов Показатели сохраняемости и ремонтпригодности объектов		Экзамен, вопросы 1- 29

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.14, ПК.16, ПК.7.

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

В 1 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

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 компетенций ПК.14, ПК.16, ПК.7, 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 самолето- и вертолетостроения

Паспорт экзамена

по дисциплине «Анализ и прогнозирование надежности и эксплуатационной технологичности», 1 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-15, второй вопрос из диапазона вопросов 16-29 (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 «Анализ и прогнозирование надежности и эксплуатационной технологичности»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

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

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет 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 экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *от 20 до 25 баллов*.
- Ответ на экзаменационный 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 25-35 баллов*.

- Ответ на экзаменационный билет 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 *от 36 до 40 баллов*.

3. Шкала оценки

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

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Анализ и прогнозирование надежности и эксплуатационной технологичности»

1. Методы повышения надежности сложных технических систем.
2. Определения и термины. Количественные показатели надежности, безопасности, живучести и эксплуатационной технологичности самолета.
3. Взаимосвязь эффективности, надежности и живучести самолета. Экономический аспект проблемы повышения надежности самолета. Значение надежности самолета.
4. Понятие отказа, как случайного события. Виды отказов и неисправностей.
5. Дискретные случайные величины и вероятности их распределения. Числовые характеристики дискретных случайных величин.
6. Основные свойства показателей безотказности.
7. Особенности функционирования самолета и анализ возможных критериев оценки надежности его систем. Безотказность самолета за время выполнения задания. Надежность группы самолетов при отсутствии восстановления.
8. Системы учета отказов и неисправностей авиационной техники. Изменение коэффициента отказов и параметра потока отказов основных систем самолета по годам эксплуатации.
9. Распределение отказов и неисправностей по налету самолета. Фактические значения показателей безотказности современных самолетов
10. Основные тенденции изменения конструкции самолетов, влияющие на их безотказность. Анализ карточек неисправностей (КУН).
11. Причины типовых отказов и неисправностей систем планера самолета.
12. Конструктивные мероприятия по повышению надежности систем планера самолета.
13. Метод структурных схем. Теоремы и понятия теории вероятностей, при расчетах надежности систем.
14. Последовательное и параллельное функционирование элементов.
15. Метод логических схем. Алгоритм оценки безотказности самолета в целом на этапе эскизного проекта.
16. Оценка точности расчетных значений показателей безотказности.
17. Разработка программ испытаний на надежность. Метод фактической наработки на отказ (доверительных интервалов).
18. Определение фактического ресурса агрегатов самолета по результатам испытаний. Эквивалентные и сертификационные испытания.
19. Значение эксплуатационной технологичности самолета. Удельная трудоемкость технического обслуживания.
20. Фактические значения показателей эксплуатационной технологичности современных самолетов. Расчетная оценка удельной трудоемкости технического обслуживания самолета.
21. Конструктивные решения, повышающие эксплуатационную технологичность самолета. Бортовые и наземные системы контроля. Методы технического обслуживания.
22. Предварительная, предполетная и послеполетная подготовка самолетов. Подготовка самолета к повторному вылету. Цикловой график.

23. Влияние периодического обслуживания самолета на его надежность. Роль наземного оборудования в обеспечении надежной эксплуатации самолета. Изоляция самолета от вредных воздействий. Профилактический ремонт самолетов.
24. Виды летных происшествий. Фактические значения показателей безопасности самолетов.
25. Основные причины летных происшествий современных самолетов. Конструктивные мероприятия по повышению безопасности самолетов. Выбор числа двигателей по критерию безопасности. Роль экипажа.
26. Бортовые и наземные средства обеспечения безопасности полетов. Безопасность при техническом обслуживании.
27. Основные определения. Показатели важнейших свойств. Выживаемость экипажа и пассажиров. Возможные зоны поражения самолета различными средствами.
28. Воздействие различных поражающих средств на самолет. Бронева защита.
29. Конструктивно-компоновочные решения, повышающие живучесть самолета

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Анализ и прогнозирование надежности и эксплуатационной технологичности», 1 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны оценить безотказность работы системы летательного аппарата.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ объекта, выбрать и обосновать диагностические признаки и параметры, и провести расчет безотказности системы.

Обязательные структурные части РГЗ.

1. Введение.
2. Расчет безотказности.
3. Выводы.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, оценка составляет менее 10 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, оценка составляет от 10 до 12 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, оценка составляет от 13 до 15 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, оценка составляет от 16 до 20 баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Расчет надежности насосной группы топливной системы самолета.

Насосы 1, 2, 7, 8 перекачивают топливо из баков № 1 и № 3 в расходный бак № 2. Насосы 3, 4, 5, 6 подают топливо из бака № 2 в общий коллектор и оттуда двигателям.

Для безотказной работы достаточно:

- 1) безотказной работы одного из двух насосов в баках №1 и №3.
- 2) безотказной работы любых трех из четырех насосов расходного бака.