

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра авиационных двигателей

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ¹

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Эксплуатационная надежность ЛА и АД»

Уровень подготовки
высшее образование-магистратура

Направление подготовки магистров

25.04.01 - Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

Направленность подготовки (профиль, специализация)

Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники

Квалификация (степень) выпускника
магистр

Форма обучения
очная

Уфа 2015

Исполнители:
профессор

должность



подпись

А.С. Гишваров
расшифровка подписи

Заведующий кафедрой
авиационных двигателей
наименование кафедры



личная подпись

А.С. Гишваров
расшифровка подписи

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Эксплуатационная надежность ЛА и АД» является дисциплиной вариативной части ОПОП по направлению подготовки 25.04.01 "Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей", направленность Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники. Является дисциплиной по выбору обучающихся.

25.04.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей и направленности (профилю, специализации) **Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "17" 08 2015 г. № 831 и приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.04.2015 N 464 "О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации)". Является неотъемлемой частью основной образовательной профессиональной программы (ОПОП).

Целью освоения дисциплины является приобретение базовых знаний о проблемах обеспечения эксплуатационной надежности современных летательных аппаратов (ЛА) и авиационных двигателей (АД), изучение и освоение методов анализа эксплуатационных данных и повышения эффективности технического обслуживания ЛА и АД.

Задачи:

- получение необходимых знаний о надежности и особенностях эксплуатации основных систем авиационных двигателей и летательных аппаратов в различных климатических условиях;
- ознакомление с методами количественной оценки эксплуатационной надежности двигателя и её влияние на безопасность полета и экономичность эксплуатации летательного аппарата.

Дисциплина относится к вариативной части раздела Б1 учебного плана и является дисциплиной по выбору. Предшествующей дисциплиной, на которой базируется дисциплина «Эксплуатационная надежность ЛА и АД», является дисциплина «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и авиационных двигателей», изучаемая в рамках бакалаврской подготовки.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1). Готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, способностью использовать языки и системы программирования для решения исследовательских и производственных задач с учетом экономического анализа (ПК - 2).	ОК - 1 ПК - 2	Базовый уровень	Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1.	Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения .	ОК - 2	Базовый уровень	Научно - исследовательская работа
2.	Знание методов обеспечения безопасности эксплуатации (в том числе экологической), хранения, обслуживания авиационной техники и оборудования, безопасных условий труда персонала.)	ПК - 12	Базовый уровень	Научно - исследовательская работа
3.	Готовность к проведению научных исследований, экспериментов и наблюдений при взаимодействии с научно-исследовательскими и проектными организациями.	ПК - 18	Базовый уровень	Современные методы экспериментальных исследований и обработки результатов испытаний по проверке эксплуатационной надежности

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Готовность действовать в нестандартных ситуациях , нести ответственность за принятые решения	ОК-2		принимать решения в области оценки эксплуатационной надежности ЛА и АД	навыками действия в нестандартных ситуациях
2	Знание методов обеспечения безопасности эксплуатации (в том числе экологической), хранения, обслуживания авиационной техники и оборудования, безопасных условий труда персонала	ПК-12	основную документацию по проведению анализа и оценки эксплуатационной надежности ЛА и АД	принимать решения по обеспечению надежности ЛА и АД в эксплуатационных условиях	навыками проведения анализа и принятия решений по обеспечению эксплуатационной надежности ЛА и АД

3	Готовность к проведению научных исследований экспериментов и наблюдений при взаимодействии с научно-исследовательскими и проектными организациями	ПК-18	методы проведения исследований по оценке эксплуатационной надежности ЛА и АД	принимать решения по результатам экспериментального исследования надежности ЛА и АД	навыками проведения исследований по повышению эксплуатационной надежности ЛА и АД
---	---	-------	--	---	---

Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часа).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	1 семестр	2 семестр
Лекции (Л)	12	8
Практические занятия (ПЗ)	2	8
Лабораторные работы (ЛР)	12	24
КСР	1	3
Курсовая проект работа (КР)	-	-
Расчетно - графическая работа (РГР)	-	-
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	9	29
Подготовка и сдача экзамена	-	36
Подготовка и сдача зачета		
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)		экзамен

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий**
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	<p>Введение. Основные задачи и проблемы обеспечения эксплуатационной надежности летательных аппаратов и двигателей Актуальность и основные задачи и проблемы обеспечения эксплуатационной надежности летательных аппаратов и авиационных двигателей.</p>	2	-	-	-	2	4	Р 6.2 - № 1 Р 6.2 - №2	<p>проблемная лекция (стимулирует творчество, проводится с подготовленной аудиторией, создается ситуация интеллектуального затруднения, проблемы),</p> <p>лекция-визуализация (передача информации посредством схем, таблиц, рисунков, видеоматериалов, проводится по ключевым темам с комментариями)</p>
2	<p>Влияние эксплуатационных факторов на устойчивость работы двигателя Понятия об устойчивости работы силовой установки. Автоколебания в газоздушном тракте ГТД и модели этого явления. Хлопки как частный случай помпажа. Явления уменьшения запасов устойчивости при пульсациях потока на входе в двигатель. Разработка сигнализаторов помпажных явлений. Краткий обзор сигнализа-</p>	4	-	4	1	2	11	<p>лекция-визуализация (передача информации посредством схем, таблиц, рисунков, видеоматериалов, проводится по ключе-</p>	

	<p>торов помпажных явлений. Газодинамическая устойчивость работы компрессора. Количественная оценка устойчивости работы компрессора двигателя. Влияния эксплуатационных факторов на устойчивость работы силовой установки. Определение запасов устойчивости работы силовой установки. Проверка запаса устойчивости работы силовой установки</p>								<p>вым темам с комментариями)</p>
3	<p>Обеспечение надежности воздушных судов и двигателей при наличии опасности попадания посторонних предметов Основные направления и методы защиты воздушных судов и двигателей от повреждений посторонними предметами. Влияние покрытий аэродрома. Влияние вихреобразования, компоновки и режима работы двигателя. Защита от реверса. Влияние посторонних предметов на повреждаемость узлов воздушных судов и двигателей. Столкновение самолетов с птицами. Защита силовых установок от птиц. Работоспособность двигателя при попадании в него птиц.</p>	4	-	4	-	2	10		<p>лекция-визуализация (передача информации посредством схем, таблиц, рисунков, видеоматериалов, проводится по ключевым темам с комментариями)</p>
4	<p>Оценка эксплуатационной надежности двигателя и ее влияние на безопасность полета и экономичность эксплуатации самолета Оценка надежности двигателя с помощью частных относительных показателей. Оценка влияния надежности двигателя на безопасность полета и экономичность эксплуатации самолета. О показателе эксплуатационной эффективности двигателя. Оценка эффективности эксплуатации двигателя по техническому состоянию. Особенности авиаперевозок с учетом надежности двигателя. Оценка надежности двигателя с помощью обобщенных относитель-</p>	2	2	4	-	3	11		<p>лекция-визуализация (передача информации посредством схем, таблиц)</p>

	ных показателей. Сравнительная оценка по надежности различных типов двигателей. Методика оценки технико-экономических показателей двигателя с учетом его надежности.								
5	Эксплуатационная надежность гидравлических систем воздушных судов Нагрузки, действующие на гидравлическую систему. Динамика изменения характеристик надежности гидравлических систем в эксплуатации. Отказы и неисправности элементов гидравлических систем. Определение причин отказов и неисправностей гидравлических систем. Примеры исследования отказов и неисправностей гидравлических систем. Методы повышения эксплуатационной надежности гидравлических систем.	4	4	16	1	10	35	Р 6.1 - № 2	лекция-визуализация (передача информации посредством схем, таблиц, рисунков, видеоматериалов, проводится по ключевым темам с комментариями)
6	Эксплуатационная надежность топливной системы Особенности работы топливной системы. Требования, предъявляемые к топливным системам. Принципиальные схемы топливных систем. Кавитация и кавитационные характеристики топливных насосов. Инерционные нагрузки, возникающие в топливной системе. Обеспечение надежности подачи топлива к двигателям в особых случаях полета. Влияние эксплуатационных характеристик топлива на работу двигателя и топливной системы самолета. Влияние характеристик топлива на основные параметры двигателя и самолета. Влияние характеристик топлива на запуск двигателя. Нагарообразующие характеристики топлива. Коррозийная активность топлива. Свойства топлива при низких температурах. Поведение воды в топливе. изменение свойств топлива при	2	2	8	1	10	23		лекция-визуализация (передача информации посредством схем, таблиц, рисунков, видеоматериалов, проводится по ключевым темам с комментариями)

	хранении. Влияние качества обработки топлива на засоряемость фильтров. Новые виды топлива (желеобразное, эмульсионное, водород). Основные сведения по эксплуатации топливных систем.								
7	<p>Пути повышения эксплуатационной надежности</p> <p>Надежность и условия эксплуатации авиационной техники. Вопросы обоснования межремонтных ресурсов самолетов, их систем и агрегатов. Поддержание надежности авиационной техники в нерасчетных климатических условиях. Обеспечение грамотной эксплуатации авиационной техники летными экипажами. Совершенствование режимов технического обслуживания самолетов. Вопросы повышения качества технического обслуживания. Организация работ по поддержанию и повышению эксплуатационной надежности авиационной техники.</p>	2	2	-	1	9	12		<p>лекция-визуализация</p> <p>(передача информации посредством схем, таблиц)</p>

Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1, 2	3	Анализ разрушения деталей ГТД в полевых условиях	8
3	4	Определение причины разрушения диска компрессора ГТД	4
4	5	Анализ дефектов и отказов гидравлической системы самолета Ту-154	4
5	5	Типовые отказы и неисправности элементов гидравлической системы ВС	4
6, 7	5	Исследование отказов и неисправностей гидравлических систем ВС	8
8, 9	6	Основные виды отказов и неисправностей топливной системы ВС	8

Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	4	Оценка надежности двигателей с помощью обобщенных показателей	2
2, 3	3	Оценка (расчеты) повреждаемости рабочей лопатки турбины ГТД	4
4, 5	3	Оценка (расчеты) повреждаемости подшипников ротора ГТД	4

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Гишваров А.С. Испытания авиационных силовых установок с имитацией эксплуатационных условий: учебное пособие с грифом УМО. -Уфа: УГАТУ, 2010. -117с.
2. Гишваров А.С. Экспериментальные методы определения надежности и ресурса авиационных силовых установок: учебное пособие с грифом УМО. -Уфа: УГАТУ, 2009. -107с.

Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)

На сайте библиотеки <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

Образовательные технологии

При реализации дисциплины применяются классические образовательные технологии. При реализации дисциплины применяются интерактивные формы проведения практических и лабораторных занятий в виде проблемного обучения.

В частности, предусмотрено использование следующих образовательных технологий:

1. Классическая лекция, предусматривающая систематическое, последовательное, монологическое изложение учебного материала.
2. Проблемная лекция, стимулирующая творчество, осуществляемая с подготовленной аудиторией.

3. Лекция-визуализация – передача информации посредством схем, таблиц, рисунков, видеоматериалов, проводится по ключевым темам с комментариями.

4. Проблемное обучение, стимулирующее аспирантов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы, в форме письменных эссе различной тематики с их последующей защитой и обсуждением на семинарских занятиях.

5. Контекстное обучение – мотивация магистрантов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

6. Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности магистранта за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.

При реализации настоящей рабочей программы предусматриваются интерактивные и активные формы проведения занятий, дискуссии по темам исследования и поставленным научным проблемам.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

- лекционные аудитории с современными средствами демонстрации 2-501,2-503, 2-507, 2-509.

- кафедральные лаборатории, обеспечивающие реализацию ОПОП ВО: 2-507, 2-510 с доступом к указанным программным средствам в сети Интернет.

Технические средства обучения:

1. Проектор.

2. Наборы слайдов (компьютерные презентации к лекциям).

Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.