

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра авиационных двигателей

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ТО и Р»**

Уровень подготовки: высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации (магистратура)  
**25.04.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей**

\_\_\_\_\_ (код и наименование направления подготовки)

Направленность подготовки

**Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники**

\_\_\_\_\_ (наименование программы подготовки)

Квалификация (степень) выпускника

\_\_\_\_\_ магистр \_\_\_\_\_

Форма обучения

\_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

Уфа 2016

Исполнитель:

\_\_\_\_\_ доцент \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ должность \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ К.Ф.Галиуллин \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ расшифровка подписи \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ АД \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ наименование кафедры \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ личная подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ личная подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ расшифровка подписи \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ А.С.Гишваров \_\_\_\_\_

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ТО и Р» является дисциплиной по выбору.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации (магистратура) **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.

**Целью освоения дисциплины** является - получение студентами-магистрантами необходимых знаний по технологическим основам технического обслуживания и ремонта ЛА и АД, а также практических навыков и умений в решении задач по выбору и реализации наиболее эффективных технологических процессов, направленных на поддержание летной годности ЛА при минимальных эксплуатационных затратах.

### Задачи:

- изучение общих правил и требований выполнения работ по ТО и Р;
- ознакомление с документацией, регламентирующей выполнение работ по ТО и Р;
- изучение навыков в разработке (совершенствовании) технологий ТО и Р;
- повышение эффективности технической эксплуатации авиационной техники в современных условиях;
- поддержание и сохранение лётной годности авиационной техники в целях обеспечения безопасности полётов;
- контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов;
- проведение мероприятий, направленных на совершенствование организации обслуживания и ремонта авиационной техники;
- получение практических навыков и умений в решении задач по выбору прогрессивных организационных форм и технологических процессов при ТЭ АТ.

Дисциплина «ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ТО и Р» относится к дисциплинам по выбору магистранта (Б1.В.ДВ.4.1) вариативной части учебного плана магистров 25.04.01 и базируется на дисциплинах, изучаемых в рамках бакалаврской подготовки по направлению "Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей", а также ранее изученных дисциплинах в рамках магистерской подготовки: "Философия", "Иностранный язык", "Нормативно-правовое сопровождение технической эксплуатации ЛА", "Эксплуатация АТ по техническому состоянию", "Информационные системы и технологии в эксплуатации", "Вероятностно-статистические модели эксплуатации", "Современные методы экспериментальных исследований и обработки результатов испытаний", "Методы и средства диагностирования состояния ЛА и АД", "Диагностика и неразрушающий контроль".

Данная дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин: "Методы прогнозирования технического состояния АТ", "Современные проблемы эксплуатации АТ", "Эксплуатационная надежность ЛА и АД", "Повреждаемость и живучесть конструкций", "Сохранение летной годности", Учебная практика, Научно-исследовательская работа, Производственная практика, Преддипломная практика, "Испытания, обеспечение надежности и сертификация авиационных ВРД", Магистерская диссертация (выпускная квалификационная работа (ВКР)).

### Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований,
---	-------------	-----	---------------------------------------	---

			формирования компетенции*	сформировавших данную компетенцию
1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	ОК-1	базовый	Философия
2	Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1	базовый	Иностранный язык
3	Способностью к разработке производственных программ по техническому обслуживанию, сервису, ремонту и другим услугам при эксплуатации авиационной техники на базе глубоких фундаментальных и специальных знаний	ПК-6	базовый	Нормативно-правовое сопровождение технической эксплуатации ЛА
4	Способность изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы, систематизировать их и обобщать	ПК-5	базовый	Эксплуатация АТ по техническому состоянию
5	Способность изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы, систематизировать их и обобщать	ПК-5	базовый	Информационные системы и технологии в эксплуатации
6	Готовностью 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	базовый	Вероятностно-статистические модели эксплуатации
7	Способностью к организации и проведению контроля качества технического обслуживания и ремонта воздушных судов, соблюдения государственных требований по сохранению летной годности и обеспечению безопасности полетов при эксплуатации	ПК-8	базовый	Современные методы экспериментальных исследований и обработки результатов испытаний

	авиационной техники			
8	Способностью к управлению техническим состоянием авиационной техники, эффективностью производственных процессов на этапах эксплуатации авиационной техники	ПК-9	базовый	Методы и средства диагностирования состояния ЛА и АД
9	способностью разрабатывать планы и программы организации деятельности на предприятии, оценивать инновационные и технологические риски при внедрении новых технологий, организовывать повышение квалификации сотрудников подразделений в области инновационной деятельности (ПК-4);	ПК-4	базовый	Диагностика и неразрушающий контроль

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований для которых данная компетенция является входной
1	готовностью 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);	ПК-2	базовый	Вероятностно-статистические модели эксплуатации Учебная практика Производственная практика Преддипломная практика
2	способностью к проведению технологических расчетов предприятия с целью определения потребности в персонале, производственно-технической базе, материалах, запасных частях (ПК-7);	ПК-7	базовый	Эксплуатация АТ по техническому состоянию Учебная практика Научно-исследовательская работа
3	знанием системы технического обслуживания и ремонта авиационной техники и технологического оборудования (ПК-11);	ПК-11	базовый	Информационные системы и технологии в эксплуатации Современные проблемы эксплуатации АТ

				Сохранение летной годности Преддипломная практика
--	--	--	--	---

### Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

#### Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	готовностью 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	основные технологические процессы и характеристики ТО и Р планера, деталей и функциональных систем	анализировать пути и методы совершенствования стратегий, режимов и видов ТО и Р ЛА	навыками и представлениями об организационных и технологических основах ТЭ ЛА
2	способностью к проведению технологических расчетов предприятия с целью определения потребности в персонале, производственно-технической базе, материалах, запасных частях	ПК-7	содержание норм, правил и методов сертификации систем ТО и Р (инженерно-технического персонала, производственно-технической базы, эксплуатационно-технической документации, технологических процессов в АТБ ГА)	анализировать структуру и задачи системы ТО и Р ЛА	представлениями о перспективах развития авиатехники прогрессивных организационных формах и технологических процессах
3	знанием системы технического обслуживания и ремонта авиационной техники и технологическог	ПК-11	содержание технических требований к вновь создаваемой и перспективной АТ	анализировать программы ТО и Р вновь создаваемой и перспективной АТ	навыками и представлениями о явлениях и процессах связанных с областью эксплуатации

	о оборудования				авиационной техники, ТО и Р АТ
--	----------------	--	--	--	--------------------------------

### Содержание и структура дисциплины (модуля)

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

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	1 семестр	___ семестр
Лекции (Л)	10	
Практические занятия (ПЗ)	14	
Лабораторные работы (ЛР)	16	
КСР	4	
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.)	64	
Подготовка и сдача экзамена	1	
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><b>Содержание технического обслуживания и технологические процессы.</b> Технические и технологические процессы в ГА. Общая схема производственного процесса. Классификация технических процессов. Технологические процессы технической эксплуатации ЛА и их классификация. Виды и коды работ по техническому обслуживанию и ремонту авиационной техники. Классификация технологических процессов общего назначения и средств их механизации. Назначение технического обслуживания ЛА и АД и его общее содержание. Документация, оформляемая при техническом обслуживании ЛА и АД. Виды обеспечения технологических процессов и их характеристика. Требования к нравственному и патриотическому воспитанию персонала ИАС ГА.</p>	1	2			6	9	Литература: [1].	<p><i>лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта</i></p>
2	<p><b>Содержание и технологические основы технического обслуживания конструкции планера ЛА.</b> Условия эксплуатации планера. Общая характеристика условий эксплуатации планера и изменение технического состояния его конструктивных элементов. Надежность и живучесть конструкций ЛА. Критерии оценки технического состояния конструктивных элементов. Типовые повреждения конструктивных элементов. Виды коррозии и факторы их определяющие. Методы контроля и предупреждения коррозии. Виды повреждений</p>	1	2	8	2	8	21	Литература: [1], [4], [5].	<p><i>лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта</i></p>

	<p>органических стекол и причины их возникновения. Методы и средства контроля дефектов органических стекол. Конструктивно-технологические и эксплуатационные меры по предупреждению повреждений конструкции планера. Содержание технического обслуживания планера. Общие правила по уходу за конструкцией планера. Контроль технического состояния конструкции планера. Содержание и технология технического обслуживания планера. Общие требования безопасности при техническом обслуживании планера. Применение новых конструкционных материалов. Особенности технического обслуживания элементов конструкции из композиционных материалов. Техническая эксплуатация планера по состоянию; принципы и содержание методов ТЭ по состоянию. Программы ТО и ремонта планера. Основные требования, предъявляемые к авиационному специалисту в рамках системы качества.</p>								
3	<p><b>Технологические основы технического обслуживания шасси.</b> Технология технического обслуживания шасси. Влияние условий эксплуатации на техническое состояние элементов конструкции шасси. Типовые отказы и повреждения элементов конструкции шасси; причины их возникновения. Содержание работ по техническому обслуживанию шасси. Алгоритмы поиска неисправных элементов шасси. Общие требования безопасности при обслуживании шасси.</p>	1	1	4		6	12	Литература: [1], [3].	<i>лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта</i>
4	<p><b>Технологические основы технического</b></p>	1	1	4		4	10	Литература: [1],	<i>лекция-</i>

	<p><b>обслуживания систем управления ЛА.</b> Условия эксплуатации и типовые отказы систем управления. Содержание технического обслуживания систем управления самолетом . Конструктивно-технологические особенности систем управления (СУ) как объектов технической эксплуатации. Условия эксплуатации и основные критерии работоспособности механизмов управления самолетом. Типовые отказы и повреждения тросовой и жесткой проводок СУ. Демонтажно-монтажные работы в СУ. Проверочные и регулировочные работы в СУ. Алгоритмы поиска неисправных элементов в СУ. Технологические особенности и общие требования при ТО СУ. Особенности технического обслуживания систем управления вертолетом. Конструктивно-эксплуатационные особенности СУ вертолетом. Технологические требования при техническом обслуживании СУ вертолетом. Типовые виды отказов и повреждений. Контроль и методы устранения причин повреждений элементов СУ вертолетом. Требования безопасности.</p>							[2].	<p><i>визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта</i></p>
5	<p><b>Техническое обслуживание гидрогазовых систем.</b> Условия эксплуатации и нарушение работоспособности гидрогазовых систем. Контроль технического состояния гидрогазовых систем. Влияние условий эксплуатации на техническое состояние</p>	1	1			4	6	Литература: [1].	<p><i>лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта</i></p>

	<p>агрегатов и работоспособность гидрогазовых систем самолетов. Характеристика типовых отказов и повреждений гидрогазовых систем. Причины их возникновения. Типовые виды работ по техническому обслуживанию гидрогазовых систем. Основные методы и средства контроля технического состояния гидрогазовых систем; Характеристика методов. Технология ТО гидрогазовых систем .</p> <p>Технология проверки внутренней герметичности гидрогазовых систем. Порядок проверки чистоты гидрожидкости. Обслуживание фильтров гидрогазовых систем. Технология контроля начального давления в гидроаккумуляторах и гасителях пульсаций. Виды соединительных трубопроводов. Маркировка соединительных рукавов. Отказы и повреждения гибких трубопроводов; рекомендации по их устранению и предупреждению. Типовые отказы металлических трубопроводов. Требования к технологии сборки трубопроводов. Меры безопасности при обслуживании гидрогазовых систем.</p>								
6	<p><b>Техническое обслуживание систем жизнеобеспечения.</b> Условия эксплуатации высотной системы самолета. Конструктивно-эксплуатационные особенности систем кондиционирования и автоматического регулирования давления воздуха (СКВ и САРД) современных самолетов. Характеристика эксплуатационных факторов, влияющих на работоспособность СКВ и САРД. Типовые отказы и повреждения элементов СКВ и</p>	1	1			4	6	Литература: [1].	<p><i>лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта</i></p>

	<p>причины их возникновения. Типовые работы по ТО агрегатов СКВ и их содержание: по ВВР, турбохолодильникам, регуляторам расхода воздуха. Технология технического обслуживания САРД. Характеристика типовых отказов и повреждений САРД и причин их возникновения: понижение и повышение cabinного давления; большая и недостаточная скорости изменения давления. Основные виды работ по обслуживанию САРД, их содержание и последовательность выполнения. Проверка герметичности самолетных кабин. Требования безопасности.</p>								
7	<p><b>Технологические основы технического обслуживания топливной и масляной систем самолетов.</b> Условия эксплуатации и типовые отказы топливных систем. Техническое обслуживание топливных систем. Влияние условий эксплуатации на кондиционность топлива и работоспособность топливных систем. Характерные виды отказов и повреждений элементов топливных систем и причины их возникновения. Основные виды работ, выполняемые при ТО топливных систем, и порядок их проведения: проверка герметичности, обслуживание фильтров (ультразвуковая промывка), проверка работоспособности кранов, насосов, сигнализаторов). Требования безопасности. Условия эксплуатации и типовые отказы масляных систем. Технология ТО систем смазки. Требования, предъявляемые к маслам современных ТРД и ТВД и влияние эксплуатационных факторов на</p>	1	2			10	13	Литература: [1].	<p><i>лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта</i></p>

	<p>кондиционность масел и работоспособность масляных систем и потребителей масла. Типовые отказы систем смазки, причины их появления и влияние на работу узлов и агрегатов силовых установок самолетов. Виды работ, выполняемые в процессе эксплуатации масляных систем. Порядок дефектации масляных систем. Содержание и последовательность проведения работ по проверке герметичности соединений, регулировке давления, работы регуляторов температуры, контролю уровня масла, проверке и промывке маслофильтров, баков и радиаторов. Требования безопасности.</p>								
8	<p><b>Технологические процессы технического обслуживания силовых установок.</b> Условия эксплуатации силовых установок. Типовые повреждения, диагностика и контроль технического состояния силовых установок. Влияние атмосферных условий на техническое состояние силовых установок. Особенности влияния режимов эксплуатации на надежность силовых установок. Влияние условий полета на отрицательную тягу ТВД. Типовые отказы и повреждения элементов авиадвигателей и причины их возникновения. Методы и средства контроля и диагностирования силовых установок и их систем. ТО газотурбинных двигателей. Особенности ТО поршневых авиадвигателей. Требования безопасности к технологическим процессам технического обслуживания силовых установок.</p>	1	2		2	10	15	Литература:[1].	<p><i>лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта</i></p>
9	<p><b>Запуск и проверка работы авиадвигателей.</b> Общая характеристика процесса запуска</p>	1	1			4	6	Литература: [1].	<p><i>лекция-визуализация,</i></p>

	<p>авиадвигателей. Опробование авиационных двигателей. Эксплуатационные требования к системам запуска. Этапы и контроль запуска ГТД. Принципы и системы запуска ГТД. Подготовка к запуску, процесс запуска, регулировка. Поиск причин незапуска ГТД. Режимы и критерии прогрева авиадвигателей. Графики проверки работоспособности ГТД (ТРД, ТВТ). Режимы охлаждения и останов ГТД. Особенности запуска и опробования ПД. Пути экономии ГСМ. Требования безопасности при запуске и опробовании авиадвигателей.</p>								<p><i>проблемное обучение, обучение на основе опыта</i></p>
10	<p><b>Общие виды работ технического обслуживания самолетов.</b> Заправка ГСМ, спецжидкостями и зарядка газами. Основные марки топлив и масел, спецжидкостей и применяемых газов. Закрытый и открытый методы заправки самолетов топливом. Лабораторный и аэродромный контроль качества авиа ГСМ. Организация и технология заправки ГСМ и зарядки газами. Особенности заправочно-зарядных работ на самолете Ту-154М. Требования безопасности. Удаление снега и льда с поверхности самолетов и их мойка. Кондиционирование воздуха в кабинах самолета и подогрев авиадвигателей. Буксировка самолетов. Условия возникновения и виды наземного обледенения самолетов. Средства и способы защиты и обработки от наземного обледенения. Требования безопасности. Процесс мойки самолета как объект механизации. Характеристика загрязнений обшивки и физика моющего действия. Способы и средства мойки.</p>	1	1			8	10	Литература: [1].	<p><i>лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта</i></p>

<p>Требования по обеспечению комфортных условий в кабинах самолетов. Режимы кондиционирования и их регулирование. Средства кондиционирования и порядок их применения. Требования, методы и средства подогрева силовых установок. Технология подогрева авиадвигателей. Требования безопасности и противопожарные меры. Назначение и способы буксировки самолетов. Средства буксировки. Методы подбора тягачей. Организация буксировки самолетов и движения спецавтотранспорта на аэродроме. Ответственность и меры безопасности при буксировке самолетов. Аспекты воспитательной работы современного инженера в системе ТЭ ВС.</p>										
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 100% от общего количества аудиторных часов по дисциплине.

### Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	4	Оценка технического состояния элементов конструкции системы управления самолетом	4
2	3	Оценка технического состояния элементов конструкции шасси самолета Ту-154М	4
3	2	Оценка технического состояния элементов механизации крыла самолета	4
4	2	Оценка коррозионного поражения элементов конструкции планера самолета	4

### Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Управление объемами запасных частей для замены отказавших	2
2	2	Управление техническим состоянием изделий, подверженных износу и старению	2
3	4,3	Модели управляемых состояний процесса технической эксплуатации ЛА	2
4	5,6	Управление процессами технической эксплуатации изделий ЛА	2
5	7	Управление процессами технической эксплуатации изделий ЛА, заменяемых по состоянию	2
6	8	Управление режимами технического обслуживания и ремонта изделий ЛА с учетом старения и частичного восстановления	2
7	9,10	Оптимизация комплекта запасных частей	2

#### Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

##### Основная литература

1. Чинючин Ю.М. Технологические процессы технического обслуживания летательных аппаратов. Учебник. М.: Университетская книга 2008. \*
2. Елисеев Ю.С., Крылов В.В. и др. Технология эксплуатации, диагностики и ремонта ГТД. М.: Высш. школа, 2002. - 355с.
3. Техническая эксплуатация летательных аппаратов. Под ред. Пугачева А.И. Учебник для ВУЗов ГА. - М.: Транспорт, 1977 -440с. \*
4. Техническая эксплуатация ЛА. Под ред. Н.Н.Смирнова. - М.: Транспорт, 1990.- 423с\*.
5. Смирнов Н.Н., Чинючин Ю.М. Эксплуатационная технологичность летательных аппаратов. - М.: Транспорт, 1994 - 256с. \*
6. Лисицин В.С, Смирнов Н.Н., Чинючин Ю.М. Автоматизация производственных процессов технической эксплуатации летательных аппаратов. -М.: Транспорт, 1985. -248с. \*

7. Эксплуатация и надежность ГТД и ЭУ / Н.Н. Сиротин, Е.Ю. Марчуков, А.Н. Сиротин, А.Б. Агульник. – М.: Наука, 2012. – 616с.\*

\* - издание находится на реализующей рабочую программу кафедре

#### **Дополнительная литература**

1. Итоговая государственная аттестация выпускников специальности 160901 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т; Сост.: К.Ф.Галиуллин. – Уфа, 2010.- 133с. \*

2. Руководство по сохранению летной годности воздушных судов. Док. 9642-AN/941. Издательство 1-е. ИКАО.1995. \*

3. Чинючин Ю.М. Методология и современные научные проблемы технической эксплуатации летательных аппаратов. - М: МГТУ ГА, 1999. \*

4. Чинючин Ю.М. Сертификация организаций по техническому обслуживанию авиационной техники. – М: МГТУ ГА, 2001. \*

5. Чинючин Ю. М., Коротков В.А. Технологические процессы технического обслуживания

ЛА и АД. Оценка технического состояния элементов конструкции системы управления самолетом: Пособие по проведению лабораторной работы для студентов V курса специальности 160901 очной и заочной форм обучения. М.: МГТУ ГА 2010. \*

6. Чинючин Ю. М., Коротков В.А. Технологические процессы технического обслуживания ЛА и АД. Пособие по проведению лабораторной работы на тему «Оценка технического состояния элементов конструкции шасси самолета Ил-86» для студентов V курса специальности 160901 очной и заочной форм обучения. М.: МГТУ ГА 2010. \*

7. Чинючин Ю. М., Коротков В.А. Технологические процессы технического обслуживания

ЛА и АД. Оценка технического состояния элементов механизации крыла самолета: Пособие по проведению лабораторной работы для студентов V курса направления 160900 и специальности 160901 очной и заочной форм обучения. М.: МГТУ ГА 2010. \*

8. Чинючин Ю. М., Коротков В.А. Технологические процессы технического обслуживания

ЛА и АД. Оценка коррозионного поражения элементов конструкции планера самолета: Пособие по проведению лабораторной работы для студентов V курса направления 160900 и специальности 160901 очной и заочной форм обучения. М.: МГТУ ГА 2010. \*

9. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Технологические процессы ТО ЛА и АД». Сост. Юлдыбаев Л.Х., Галиуллин К.Ф. Уфа: УГАТУ, 2000, 20с. \*

10. Технические средства механизации работ по ТО и обеспечению полетов ЛА ГА. Методические указания. Сост. Н.Н. Игонин. - Самара, СГАУ, 1997, 48с. \*

11. Методические указания «Оптимизация управления производственными процессами эксплуатационного предприятия ГА». Сост. Игонин Н.Н. -Самара, СГАУ, 1997, 32с. \*

12. Анализ эксплуатационной технологичности ЛА. Методические указания КуАИ, 1982-32с. \*

\* - издание находится на реализующей рабочую программу кафедре

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

1. Чинючин Ю. М., Коротков В.А. Электронный учебно-методический комплекс на сайте [www.mstuca.ru](http://www.mstuca.ru).

2. Эксплуатационная техническая документация (РТЭ, РО оперативных и периодических форм, технологии и технологические карты по технологическим процессам обслуживания планера, двигателя и основных систем) самолёта Ту-154М.

3. Электронные материалы по основным нормативно-техническим документам ФАА РФ (Воздушный кодекс, НТЭРАТ) и ИКАО (Чикагская Конвенция и Приложения).

4. Электронные руководства по самолётам Ту-154М, А-320, В-757, В-737, Як-42, Ан-148.

5. Материалы авиационных сайтов в сети Internet (адреса даются на лекциях).

6. Neicon [Электронный ресурс]: архив научных журналов / Министерство образования и науки Российской Федерации; Национальный электронно-информационный консорциум (Neicon) - [Москва]: Нэйкон, 2015.

7. ScienceDirect. MATHEMATICS [Электронный ресурс]: тематическая полнотекстовая коллекция научных журналов / Издательство "Elsevier" - [Амстердам]: Elsevier, 2015

Каждый обучающийся (магистрант) в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к следующим электронно-библиотечным системам (ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Ассоциации «Электронное образование Республики Башкортостан» <http://e-library.ufa-rb.ru>, Консорциум аэрокосмических вузов России <http://elsau.ru/>, Электронная коллекция образовательных ресурсов УГАТУ <http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?Init+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xml+rus>), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, НИР сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, как на территории университета, так и вне ее.

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

Обучающимся обеспечен доступ к электронным ресурсам и информационным справочным системам, перечисленным в таблице.

#### Электронно-библиотечные системы

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов (экз.)	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
	2	3	4	5
1.	ЭБС «Лань» <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	41716	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в ЭБС по сети УГАТУ	Договор ЕД-671/0208-14 от 18.07.2014. Договор № ЕД -1217/0208-15 от 03.08.2015
2.	ЭБС Ассоциации «Электронное образование Республики Башкортостан» <a href="http://e-library.ufa-rb.ru">http://e-library.ufa-rb.ru</a>	1225	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в АБИС «Руслан» на площадке библиотеки УГАТУ	ЭБС создается в партнерстве с вузами РБ. Библиотека УГАТУ – координатор проекта

3.	Консорциум аэрокосмических вузов России <a href="http://elsau.ru/">http://elsau.ru/</a>	1235	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в АБИС «Руслан» на площадке библиотеки УГАТУ	ЭБС создается в партнерстве с аэрокосмическими вузами РФ. Библиотека УГАТУ – координатор проекта
4.	Электронная коллекция образовательных ресурсов УГАТУ <a href="http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?init+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xml+rus">http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?init+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xml+rus</a>	528	С любого компьютера по сети УГАТУ	Свидетельство о регистрац. №2012620618 от 22.06.2012

### Электронные ресурсы

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
1.	Электронная библиотека диссертаций РГБ	885352 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	Договор №1330/0208-14 от 02.12.2014
2.	СПС «КонсультантПлюс»	2007691 экз.	По сети УГАТУ	Договор 1392/0403-14 т 10.12.14
3.	СПС «Гарант»	6139026 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	ООО «Гарант-Регион», договор № 3/Б от 21.01.2013 (продолгован до 08.02.2016.)
4.	ИПС «Технорма/Документ»	36939 экз.	Локальная установка: библиотека УГАТУ-5 мест; кафедра стандартизации и метрологии-1 место; кафедра начертательной геометрии и черчения-1 место	Договор № АОСС/914-15 № 989/0208-15 от 08.06.2015.
5.	Научная электронная библиотека eLIBRARY* <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	9169 полнотекстовых журналов	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в НЭБ на площадке библиотеки УГАТУ	ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА». № 07-06/06 от 18.05.2006
6.	Тематическая коллекция полнотекстовых журналов «Mathematics» издательства Elsevier <a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a>	120 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Договор №ЭА-190/0208-14 от 24.12.2014 г.
7.	Научные полнотекстовые журналы издательства Springer* <a href="http://www.springerlink.com">http://www.springerlink.com</a>	1900 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ,	Доступ открыт по гранту РФФИ

			имеющего выход в Интернет	
8.	Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor & Francis Group* <a href="http://www.tandfonline.com/">http://www.tandfonline.com/</a>	1800 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках ГК от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и Государственной публичной научно-технической библиотекой России (далее ГПНТБ России)
9.	Научные полнотекстовые журналы издательства Sage Publications*	650 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках ГК от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
10.	Научные полнотекстовые журналы издательства Oxford University Press* <a href="http://www.oxfordjournals.org/">http://www.oxfordjournals.org/</a>	275 наимен. журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках ГК от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
11.	Научный полнотекстовый журнал Science The American Association for the Advancement of Science <a href="http://www.sciencemag.org">http://www.sciencemag.org</a>	1 наимен. журнала.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках ГК от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
12.	Научный полнотекстовый журнал Nature компании Nature Publishing Group* <a href="http://www.nature.com/">http://www.nature.com/</a>	1 наимен. журнала	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках ГК от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
13.	Научные полнотекстовые журналы Американского института физики <a href="http://scitation.aip.org/">http://scitation.aip.org/</a>	18 наимен. журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках ГК от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
14.	Научные полнотекстовые ресурсы Optical Society of America* <a href="http://www.opticsinfobase.org/">http://www.opticsinfobase.org/</a>	22 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках ГК от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
15.	База данных GreenFile компании EBSCO* <a href="http://www.greeninfoonline.com">http://www.greeninfoonline.com</a>	5800 библиографич записей, частично с полными текстами	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ предоставлен компанией EBSCO российским организациям-участникам консорциума НЭЙКОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)

16.	Архив научных полнотекстовых журналов зарубежных издательств*- Annual Reviews (1936-2006) Cambridge University Press (1796-2011) цифровой архив журнала Nature (1869- 2011) Oxford University Press (1849–1995) SAGE Publications (1800-1998) цифровой архив журнала Science (1880 -1996) Taylor & Francis (1798-1997) Институт физики Великобритании The Institute of Physics (1874-2000)	2361 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ предоставлен российским организациям-участникам консорциума НЭЙКОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)
-----	---	--------------------	--	---

### Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

№	Программное обеспечение	Тип	Количество лицензий/одновременных пользователей	Договор/лицензия
1	Программный комплекс – операционная система семейства MicrosoftWindows	Неисключительно право использования в течение одного года	1800	договор ЭА-194/0503-15 от 17.12.2015г.
2	Программный комплекс семейства MicrosoftOffice для создания презентаций, электронных текстов и таблиц, обработки баз данных	Неисключительно право использования в течение одного года	1800	договор ЭА-194/0503-15 от 17.12.2015г.
3	Программный комплекс по управлению проектами MicrosoftProject	Неисключительно право использования в течение одного года	50	договор ЭА-194/0503-15 от 17.12.2015г.
4	Приложение для построения схем MicrosoftVisio	Неисключительно право использования в течение одного года	50	договор ЭА-194/0503-15 от 17.12.2015г.
5	Программный комплекс – серверная операционная система MicrosoftWindowsServer	Неисключительно право использования в течение одного года	50	договор ЭА-194/0503-15 от 17.12.2015г.
6	Право на использование программного обеспечения DrWebDesktopSecuritySuit	Продление подписки на 12 месяцев	415	договор №62/0503-16 от 21.01.2016г.
7	Право на использование KasperskyEndpointSecurity для бизнеса	1 year Educational Renewal License	500	лицензии № 1150-150624-072213
8	Программное обеспечение антиплагиат	Неисключительное имущественное право на использование результата интеллектуальной деятельности программного обеспечения	10000	Договор № ЕД-1755/0503-15

### Образовательные технологии

При реализации дисциплины применяются классические образовательные технологии. При реализации дисциплины применяются интерактивные формы проведения практических занятий в виде проблемного обучения. Проблемное обучение ориентировано на то что, магистрант всегда работает с реальными данными, что требует от него адаптации собственных знаний по дисциплине, возможно, в том числе за счет их самостоятельного расширения, для решения конкретной задачи прогнозирования.

При реализации дисциплины применяются компьютерные презентации (во время лекций), в рамках СРС используется поиск с учетом предложенных информационных ресурсов и ключевых слов для поиска. При выполнении практических занятий и лабораторных работ используется ПО (TG Builder). При этом используется метод проблемного обучения - совместной (преподавателя и магистрантов) постановки задачи, поиска метода решения и реализации систем и технологий для решения задач информационной поддержки эксплуатации ЛА и ДЛА.

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в УГАТУ.

#### Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

№	Программное обеспечение	Тип	Количество лицензий/ одновременных пользователей	Договор/ лицензия
1	Программный комплекс – операционная система семейства MicrosoftWindows	Неисключительно право использования в течение одного года	1800	договор ЭА-194/0503-15 от 17.12.2015г.
2	Программный комплекс семейства MicrosoftOffice для создания презентаций, электронных текстов и таблиц, обработки баз данных	Неисключительно право использования в течение одного года	1800	договор ЭА-194/0503-15 от 17.12.2015г.
3	Программный комплекс по управлению проектами MicrosoftProject	Неисключительно право использования в течение одного года	50	договор ЭА-194/0503-15 от 17.12.2015г.
4	Приложение для построения схем MicrosoftVisio	Неисключительно право использования в течение одного года	50	договор ЭА-194/0503-15 от 17.12.2015г.

5	Программный комплекс – серверная операционная система MicrosoftWindowsServer	Неисключительно право использования в течение одного года	50	договор ЭА-194/0503-15 от 17.12.2015г.
6	Право на использование программного обеспечения DrWebDesktopSecuritySuit	Продление подписки на 12 месяцев	415	договор №62/0503-16 от 21.01.2016г.
7	Право на использование KasperskyEndpointSecurity для бизнеса	1 year Educational Renewal License	500	лицензии № 1150-150624-072213
8	Программное обеспечение антиплагиат	Неисключительное имущественное право на использование результата интеллектуальной деятельности программного обеспечения	10000	Договор № ЕД-1755/0503-15

При реализации дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. Реализация дисциплины возможна с использованием сетевой формы.

Для достижения наиболее эффективных результатов освоения дисциплины при реализации различных видов учебной работы применяются информационные технологии (использование компьютерных тестирующих средств оценки уровня знаний обучаемых, использование мультимедийного сопровождения лекций, электронных мультимедийных учебных пособий и др.) и интерактивные методы и технологии обучения (проблемные лекции, лекции-визуализации, технология проблемного обучения, технология развития критического мышления, групповая работа), с учетом содержания дисциплины и видов занятий, предусмотренных учебным планом. Дистанционные образовательные технологии используются на этапах формирования индивидуальных заданий, консультирования и проверки их выполнения, подготовки научных публикаций по результатам выполнения индивидуальных заданий и для иных форм индивидуальной работы со студентами, так как эти задания могут являться отдельными частями ВКР магистра. При этом используются имеющиеся в университете системы MirapolisLMS (система дистанционного обучения) и MirapolisVirtualRoom, обеспечивающие освоение обучающимися дисциплины в полном объеме независимо от их места нахождения, а также способы доступа к информации в электронной информационно-образовательной среде организации.

№	Наименование	Доступ, количество одновременных пользователей	Реквизиты договоров с правообладателями
<b>Ресурса</b>			
1	СПС «КонсультантПлюс»	По сети УГАТУ, без ограничения	Договор 1392/0403-14 от 10.12.14
2	Электронная база диссертаций РГБ	По сети УГАТУ, без ограничения	Договор №1330/0208-14 от 02.12.2014

3	СПС «Гарант»	По сети УГАТУ, без ограничения	ООО «Гарант-Регион, договор 291/-0107-14, от25.04.14
<b>Программного продукта</b>			
1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	500 компьютеров	Лицензия 13С8-140128- 132040
2	Программный комплекс – операционная система семейства MicrosoftWindows	1800	договор ЭА-194/0503-15 от 17.12.2015г.
3	Программный комплекс семейства MicrosoftOffice для создания презентаций, электронных текстов и таблиц, обработки баз данных	1800	договор ЭА-194/0503-15 от 17.12.2015г.
4	Программный комплекс по управлению проектами MicrosoftProject	50	договор ЭА-194/0503-15 от 17.12.2015г.
5	Приложение для построения схем MicrosoftVisio	50	договор ЭА-194/0503-15 от 17.12.2015г.
6	Программный комплекс – серверная операционная система MicrosoftWindowsServer	50	договор ЭА-194/0503-15 от 17.12.2015г.
7	Право на использование программного обеспечения DrWebDesktopSecuritySuit	415	договор №62/0503-16 от 21.01.2016г.
8	Право на использование KasperskyEndpointSecurity для бизнеса	500	лицензии № 1150-150624- 072213
9	Программное обеспечение антиплагиат	10000	Договор № ЕД-1755/0503-15

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебно-научные помещения и лаборатории в достаточной мере оснащены приборами и оборудованием, требуемым для реализации направления подготовки магистров **25.04.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей**. Материально-техническое обеспечение учебного процесса предусматривает проведение всех видов лабораторной, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы студентов, в соответствии с утвержденным учебным планом. Материально-техническая база обеспечивается наличием:

- лекционных аудиторий с современными средствами демонстрации;
- оборудования для оснащения междисциплинарных, межфакультетских лабораторий, в том числе современного, высокотехнологичного оборудования, обеспечивающего реализацию ОПОП ВО с учетом направленности (профиля, специализации) подготовки;
- вычислительного и телекоммуникационного оборудования и программных средств, необходимых для реализации ОПОП ВО и обеспечения физического доступа к

информационным сетям, используемым в образовательном процессе и научно-исследовательской деятельности;

- прав на объекты интеллектуальной собственности, необходимых для осуществления образовательного процесса и научно-исследовательской деятельности;

- помещений (аудитории), специально оборудованных для осуществления образовательного процесса с использованием сведений, составляющих государственную тайну, удовлетворяющие требованиям нормативных правовых документов по режиму секретности и технической защите информации;

- специальных средств вычислительной техники и программного обеспечения, предназначенных для осуществления образовательного процесса с использованием сведений, составляющих государственную тайну, удовлетворяющих требованиям нормативных правовых документов по режиму секретности и технической защите информации;

- музея авиационных двигателей(макеты: самолет МИГ-21, двигатели:ТВ7-117,ТС-12, НК-12, ВД-7М, Д-36, НК-8-4, ТВ2-117, ВД-100, ТА-8, ГТД-350, Д-136, Р27В-300, РД36-35ФВР, М601, АЛ-31Ф, ГТДЭ-117, РД-33, ТА-6А, ТГ-16М, М701, Т-56, ТВ3-117, ГТД-3Ф, АИ-24, АИ-20, Д-25В, Д-20П, РД-45(ВК-1), Р13-300, РД-9Ф, Р11Ф-300, АИ-25, Р29Б-300, РУ13-300, АШ-82В, ТС-21, РД-107(ЖРД), АШ-62, М14, КР-17А);

- специализированных учебных компьютерных классов для решения инженерных задач (2-507, 2-510);

- лабораторного испытательного комплекса «Аэропорт» для проведения учебных занятий, учебной практики (вертолет Ми-8, самолет Ту-134, испытательный стенд с двигателем ТА-6А);

- мультимедийные средства, аудиовизуальные средства в ауд. 2-507, 501, 503, 509.

### **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.