ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)

РОСТОВСКИЙ ФИЛИАЛ МГТУ ГА

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 13DE759CC81E7DCE9F325D44F50492B6
Владелец: Бобушев Сергей Алексеевич
Действителен: с 11.12.2023 до 05.03.2025

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по НиМР
_____ И.А. Сизько
«26» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **Б1.ОД.24 Горюче-смазочные материалы**
(*шифр и название дисциплины*)

Направление подготовки	25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей		
Квалификация (степень)	Бакалавр		
Профиль подготовки	Поддержание летной годности		
Кафедра	Воздушных судов и авиационных двигателей		
Курс обучения	3		
Форма обучения	очная		
Общий объём учебных часов на дисциплину	72 *часа*	2 *з.е.*	
Семестр	5		
Объём аудиторной нагрузки	36 *часов*		
Лекции	16 *часов*		
Практические занятия			
Лабораторные работы	20 *часов*		
Курсовой проект			
Зачёт	5 *семестр*		
Дифференцированный зачёт			
Экзамен			
Объём самостоятельной работы студента	36 *часов*		

Ростов-на-Дону, 2022 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целью освоения дисциплины Горюче-смазочные материалы является формирование у обучаемых необходимых знаний, умений и привитие практических навыков на основе анализа физико-химических процессов, практического применения горюче-смазочных материалов, используемых в а.т.

Задача дисциплины – изучение эксплуатационных свойств топлива, смазочных материалов и специальных жидкостей, их ассортимента, основных показателей качества, их влияние на эксплуатацию авиационной техники.

Процесс изучения дисциплины Горюче-смазочные материалы направлен на формирование у студентов компетенций, необходимых для осуществления производственно-технологической деятельности в сфере технической эксплуатации ЛА**:**

универсальные:

УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Знать

- виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач (УК-2.1.1);

Уметь

- анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов (УК-2.2.2);

общепрофессиональные:

ОПК-1 Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики, гидравлики, имеющие отношение к техническому обслуживанию воздушных судов.

ИД-5$_{\text{ОПК-1}}$ оценивать основные эксплуатационно-технические свойства гидравлических систем**.**

Знать:

- конкретные марки авиа-ГСМ, используемые в ГА, их физико-химические и эксплуатационные свойства (испаряемость, теплота сгорания, воспламеняемость, полнота сгорания, электризация, коррозионные свойства, стабильность и др.) (ОПК-1.1.57);
- влияние изменения свойств авиаГСМ на надежность и долговечность АТ и безопасность полетов (ОПК-1.1.58);
- причины изменения свойств авиаГСМ в процессе длительной эксплуатации АТ (ОПК-1.1.59);

уметь:

- оценивать влияние изменения свойств авиаГСМ на надежность и долговечность АТ и безопасность полетов (ОПК-1.2.40);
- идентифицировать типы авиаГСМ по внешним признакам (топлива, масла, смазки, гидравлические жидкости) и показателям качества (плотности, параметрам фракционной разгонки, температуры вспышки и др.) (ОПК-1.2.41);

владеть

- методами определения физико-химических свойств ГСМ (ОПК-1.3.30);
- навыками идентификации авиаГСМ по диаграмме разгонки (с использованием справочного материала) (ОПК-1.3.31);

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Горюче-смазочные материалы относится к учебным дисциплинам обязательной части учебного плана направления подготовки **25.03.01** – **Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей,** квалификация: бакалавр.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными школьной программой и дисциплинами учебного плана бакалавриата: Б1.ОД.18 – Экология транспорта; Б1.ОД.23 - Химия, в частности:

знать:

- общие вопросы химического строения и реакционной способности органических веществ;
- химические и физические свойства органических соединений;
- область применения различных классов органических соединений.

уметь:

- применять информационные технологии для решения управленческих задач.
- проводить конкретные расчеты, используя методы математического анализа и других разделов высшей математики;

владеть:

- навыками обращения с веществами, использующимися в качестве ГСМ в авиационной технике.

Дисциплина Горюче-смазочные материалы является базовой для последующего изучения следующих дисциплин: Б1.ОД.16 – Безопасность жизнедеятельности; Б1.ОД.26 – Авиационное материаловедение; Б1.ОД.30 - Гидравлика; Б1.ВД.М.1.2 – Гидромеханические системы самолетов; Б1.ВД.М.2.2 – Гидромеханические системы вертолета; Б1.ВД.М.1.5 – Техническая эксплуатация ЛА и АД; Б1.ВД.М.2.5 – Техническая эксплуатация ЛА и АД; Б2.ВП.У.1.М.1 – Учебная 3. Эксплуатационная практика (модуль 1); Б2.ВП.У.1.М.2 – Учебная 3. Эксплуатационная практика (модуль 2).

.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часов.

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
			Л	Пр	Лаб	СРС	
1.	**РАЗДЕЛ 1. АВИАЦИОННЫЕ ТОПЛИВА**	**5**	**10**		**16**	**16**	
2.	Тема 1.1. Классификация и состав авиационных топлив.	5	2			2	
3.	Тема 1.2 Методы получения авиационных ГСМ.	5	2			2	
4.	Тема 1.3. Эксплуатационные свойства авиационных топлив.	5	4		16	10	Защита отчета по ЛР №1-4
5.	Тема 1.4 Присадки к авиационным топливам	5	2			2	
6.	**РАЗДЕЛ 2. АВИАЦИОННЫЕ СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**	**5**	**4**		**4**	**16**	
7.	Тема 2.1. Авиационные масла, смазки.	5	2			6	
8.	Тема 2.2 Виды трения. Законы Амонтона, Ньютона, закон жидкостного трения Н. П. Петрова.	5	2		4	10	Защита отчета по ЛР№5, 6
9.	**РАЗДЕЛ 3. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЖИДКОСТИ**	**5**	**2**			**4**	
10.	Тема 3.1. Авиационные минеральные и синтетические гидравлические жидкости.	5	2			4	
11.	**Форма промежуточной аттестации** –зачет	**5**					
	ИТОГО		**16**		**20**	**36**	

Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций

Разделы дисциплины, темы (наименования)	*Количество часов*	*Компетенции (знания, умения, навыки)*									*Σ общее количество компетенций*
		УК-2.1.1	УК-2.2.2	ОПК-1.1.57	ОПК-1.1.58	ОПК-1.1.59	ОПК-1.2.40	ОПК -1.2.41	ОПК-1.3.30	ОПК -1.3.31	
РАЗДЕЛ 1. АВИАЦИОННЫЕ ТОПЛИВА	**42**										
Тема 1.1. Классификация и состав авиационных топлив.	4	+				+					2
Тема 1.2 Методы получения авиационных ГСМ.	4		+	+				+			2
Тема 1.3. Эксплуатационные свойства авиационных топлив.	30		+			+	+		+	+	2
Тема 1.4 Присадки к авиационным топливам	4				+					+	2
РАЗДЕЛ 2. АВИАЦИОННЫЕ СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	**24**										
Тема 2.1. Авиационные масла, смазки.	8		+			+			+		2
Тема 2.2 Виды трения. Законы Амонтона, Ньютона, закон жидкостного трения Н. П. Петрова.	16	+		+				+			2
РАЗДЕЛ 3. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЖИДКОСТИ	**6**										
Тема 3.1. Авиационные минеральные и синтетические гидравлические жидкости.	6		+		+		+				2
Итого:	72										

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

РАЗДЕЛ I. АВИАЦИОННЫЕ ТОПЛИВА

Тема 1.1. Классификация и состав авиационных топлив.

Лекция 1. Классификация и состав авиационных топлив (2 часа).

Введение. Цели и задачи дисциплины Горюче-смазочные материалы. Структура дисциплины. Краткие сведения из истории развития создания и производства авиатоплив. Классификация авиационных топлив, элементный, фазовый и групповой состав авиационных топлив. Альтернативные виды топлива.

Литература: [1, с. 5-12, 32-40].

Самостоятельная работа студентов 1. Классификация и состав авиационных топлив (2 часа).

Подготовка лекционного материала. Темы для самостоятельного изучения: авиационные топлива иностранных марок, сравнительные характеристики с отечественными марками, альтернативные виды топлива.

Литература: [1, с. 5-12, 32-40; 2, с. 3-15; 4, с. 10-21].

Тема 1.2 Методы получения авиационных ГСМ.

Лекция 2. Методы получения авиационных ГСМ (2 часа).

Методы получения авиационных ГСМ: прямая перегонка, крекинг термический и каталитический; риформинг, гидрирование, алкилирование. Методы очистки авиационных топлив.

Литература: [1, с. 12-16].

Самостоятельная работа студентов 2. Получение авиационных топлив (2 часа).

Подготовка лекционного материала. Темы для самостоятельного изучения: установки для получения авиационных топлив, основные характеристики, параметры процессов.

Литература: [1, с. 12-16; 2, с. 15-21].

Тема 1.3. Эксплуатационные свойства авиационных топлив.

Лекции 3-4. Эксплуатационные свойства авиационных топлив (4 часа).

Эксплуатационные свойства авиационных топлив: теплота сгорания, испаряемость, вязкость, стабильность, коррозионные свойства, низкотемпературные свойства, содержание воды, воспламеняемость, электризация, отстаиваемость.

Литература: [1, с. 16-42, 4, с. 35-50].

Лабораторная работа № 1. Определение плотности топлив и масел (4 часа).

Литература: [3, с. 4-15].

Лабораторная работа № 2. Испаряемость топлив, определение фракционного состава (4 часа).

Литература: [1, с. 19-22; 3, с. 15-22].

Лабораторная работа № 3. Определение термической стабильности топлива (4 часа).

Литература: [1, с. 22-24; 3, с. 25-35].

Лабораторная работа № 4. Определение вязкости топлив и масел (4 часа).

Литература: [1, с. 58-61; 3, с. 35-42].

Самостоятельная работа студентов 3. Эксплуатационные свойства авиационных топлив (10 часов).

Подготовка лекционного материала. Темы для самостоятельного изучения: оценка эксплуатационных свойств иностранных топлив методами ASTM.

Подготовка к лабораторным работам № 1-4.

Литература: [1, с. 16-42; 3, с. 4-15, 22-42].

Тема 1.4 Присадки к авиационным топливам

Лекция 5. Присадки к авиационным топливам (2 часа).

Основные сорта топлив для авиационных двигателей. Присадки, улучшающие свойства авиационных ГСМ.

Литература: [1, с. 32-34].

Самостоятельная работа студентов 4. Присадки к авиационным топливам (2 часа).

Подготовка лекционного материала. Темы для самостоятельного изучения: взаимное влияние присадок к топливам, принцип синергизма.

Литература: [1, с. 10-12; 3, с. 52-55].

РАЗДЕЛ II. АВИАЦИОННЫЕ СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Тема 2.1. Авиационные масла, смазки.

Лекция 6. Авиационные масла и смазки (2 часа).

Авиационные масла, смазки. Классификация, назначение, способы получения. Минеральные масла для авиационных двигателей. Химический состав. Методы очистки. Пластичные и твердые смазки, особенности их эксплуатации.

Литература: [1, с. 42-47, 68-72].

Самостоятельная работа студентов 6. Авиационные масла и смазки (6 часов).

Подготовка лекционного материала. Темы для самостоятельного изучения: влияние загрязнений в маслах на эксплуатацию авиационной техники.

Литература: [1, с. 10-12, 42-47, 68-72; 3, с. 22-25, 52-55].

Тема 2.2 Виды трения. Законы Амонтона, Ньютона, закон жидкостного трения Н. П. Петрова.

Лекция 7. Виды трения. Законы Амонтона, Ньютона, закон жидкостного трения Н. П. Петрова. (2 часа).

Виды трения. Законы Амонтона, Ньютона, закон жидкостного трения Н. П. Петрова. Эксплуатационные свойства авиационных масел. Синтетические масла: химический состав, свойства. Выбор смазочного материала для узлов трения.

Литература: [1 с. 43-53].

Лабораторная работа № 5. Определение температуры вспышки в закрытом тигле (2 часа).

Литература: [3, с. 22-25].

Лабораторная работа № 6. Определение водорастворимых кислот и щелочей (2 часа).

Литература: [1, с. 32-42; 2, с. 120-151].

Самостоятельная работа студентов 7. Виды трения. Законы Амонтона, Ньютона, закон жидкостного трения Н. П. Петрова. (10 часов).

Подготовка лекционного материала. Темы для самостоятельного изучения: выбор масел для узлов трения в эксплуатации.

Подготовка к лабораторным работам № 5-6.

Литература: [1, с. 32-42; 2, с. 120-151].

РАЗДЕЛ 3. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЖИДКОСТИ

Тема 3.1. Авиационные минеральные и синтетические гидравлические жидкости

Лекция 8. Авиационные минеральные и синтетические гидравлические жидкости. (2 часа).

Авиационные минеральные и синтетические гидравлические жидкости: состав, свойства, применение. Противообледенительные жидкости: состав, свойства, применение. Моющие жидкости: номенклатура, применение.

Литература: [1, с. 75-80].

Самостоятельная работа студентов 8. Авиационные минеральные и синтетические гидравлические жидкости (4 часа).

Подготовка лекционного материала. Темы для самостоятельного изучения: сравнение эксплуатационных характеристик минеральных незагущенных и загущенных масел, синтетических масел; влияние обледенения летательных аппаратов на их летные характеристики.

Литература: [1, с. 42-80; 2, с. 235-321].

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине Горюче-смазочные материалы способствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует знания и навыки

эффективной эксплуатации авиационных ГСМ, ориентирует студента на умение применять полученные теоретические знания на практике и проводится в следующих видах:

- проработка лекционного материала;
- подготовка к выполнению и защите лабораторных работ;
- подготовка к зачету.

Для самостоятельной работы студенту рекомендуется следующая литература:

1. Коняев, Е. А., Немчиков, М. Л. Авиационные горюче-смазочные материалы [Текст]: учебное пособие / Е. А. Коняев, М. Л. Немчиков. – М.: МГТУ ГА, 2013. - 81 с.

2. Литвинов, А. А. Основы применения горюче-смазочных материалов в гражданской авиации [Текст]: учеб. для вузов / А. А. Литвинов. – М.: Транспорт, 1987. - 308 с. ил.

3. Коняев, Е. А., Немчиков, М. Л. Горюче-смазочные материалы [Текст]: пособие по выполнению лабораторных работ / Е. А. Коняев, М. Л. Немчиков. – М.: МГТУ ГА, 2005, - 56

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль является формой системы контроля результатов усвоения обучаемыми дисциплины Горюче-смазочные материалы на основании промежуточных форм отчетности.

Целью текущего контроля успеваемости является качественное освоение дисциплины в течение учебного семестра, повышение уровня текущей успеваемости и активизация самостоятельной деятельности студентов.

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формированию.

Форма текущего контроля	Типовые контрольные вопросы	Критерии оценивания
Защита отчета по ЛР № 1. Определение плотности топлив и масел	1. Сформулируйте понятия абсолютной и относительной плотности. 2. Рассмотрите влияние температуры на плотность и объем топлива. 3. Как определить объем, который жидкость займет при изменении температуры на 5 °С; 25 °С? 4. В чем заключается практическое значение измерения плотности? 5. В чем заключается суть измерения абсолютной плотности ареометром? 6. В чем заключается суть определения плотности пикнометром, и в чем его отличие от определения плотности ареометром?	*«Защищено»* ставится студенту, если: - отчет соответствует требованиям, изложенным в Пособии по выполнению лабораторных работ; - отчет выполнен аккуратно и без ошибок; - даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы; - показано овладение
Защита отчета по ЛР №2. Испаряемость топлив, определение фракционного состава	1. Что такое испаряемость? Чем испарение отличается от кипения? 2. Какими основными показателями характеризуется испаряемость топлив? 3. Дайте характеристику эксплуатационных значений характерных точек на кривой фракционной разгонки. 4. Рассмотрите влияние испаряемости на высоту полета. 5. Рассмотрите влияние испаряемости на условия холодного запуска двигателя.	

	6. Рассмотрите влияние испаряемости на приемистость работы двигателя. 7. Рассмотрите влияние испаряемости на условия нагарообразования и полноты сгорания топлива в двигателе. 8. Рассмотрите отрицательное и положительное влияние повышенной испаряемости на работу топливной системы и двигателя.	основной и дополнительной литературой; - ответы отличаются четкостью и в логической последовательности. Оценка *«не защищено»* ставится, когда полностью или частично не выполнены условия и требования методических указаний по выполнению лабораторных работ
Защита отчета по ЛР № 3. Определение термической стабильности топлива	1. Что понимается под термином стабильность топлив? 2. Какие факторы влияют на стабильность топлив? 3. Какими методами оценивается стабильность топлив? 4. Какие методы испытаний применяют для определения фактических смол? Сравните какой из них более полно имитирует поведение топлив в топливной системе ЛА. 5. Опишите методику определения фактических смол. 6. От чего зависит температура испытания при определении фактических смол в статических условиях? 7. Для чего в образец топлива при проведении испытаний по определению фактических смол в статических условиях помещают медную пластинку?	
Защита отчета по ЛР № 4. Определение вязкости топлив и масел	1. Что характеризует динамическая вязкость жидкости? 2. Что называется кинематической вязкостью и в каких единицах она измеряется? 3. Что такое ВТХ? 4. Какими способами можно улучшить ВТХ масел? 5. Опишите методику определения вязкости ГСМ. 6. Укажите достоинства и недостатки синтетических масел. 7. Дайте определения максимальному и минимальному значениям вязкости с точки зрения эксплуатационных характеристик смазываемого агрегата.	
Защита отчета по ЛР № 5. Определение температуры вспышки в закрытом тигле	1. Какое значение имеет воспламеняемость при эксплуатации авиатехники? 2. Что определяет воспламеняемость ГСМ? 3. Дайте определение температур вспышки, воспламенения и самовоспламенения. 4. Что включает в себя понятие концентрационных пределов воспламенения? 5. Сформулируйте основные отличия ЛВЖ и ГЖ. 6. В чем отличие определения температуры вспышки по ГОСТ 6356 и ГОСТ 4333? 7. Опишите методику определения температуры вспышки топлива ТС-1. 8. Отличаются ли результаты определения температуры вспышки одного и того же образца по ГОСТ 6356 и ГОСТ 4333? Дайте мотивированный ответ.	
Защита отчета по ЛР № 6. Определение водорастворимых кислот и щелочей	1. Каковы причины попадания ВКЩ в топливо? 2. В чем опасность наличия ВКЩ в топливах? 3. Опишите методику определения ВКЩ. 4. Что называется кислотностью топлива? 5. Почему присутствие водорастворимых кислот и щелочей не допускается в нефтепродуктах? 6. Как определяется кислотность топлива?	

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется в форме защиты отчета по выполненной лабораторной работе. Процедуры оценивания знаний, умений и навыков при текущем контроле успеваемости осуществляются последовательно по мере прохождения лекционного курса в соответствии с матрицей соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них компетенций.

Защита отчета по лабораторной работе осуществляется, как правило, в конце занятия. Преподаватель оценивает знания обучаемого по ответам на контрольные вопросы, умения и навыки оцениваются в ходе занятия. Если студент не отчитался на занятии, то защита отчета по лабораторной работе осуществляется (как и повторная сдача текущего контроля) в дни и часы СРС по согласованию с ведущим преподавателем. Результаты текущего контроля учитываются преподавателем в журнале учета занятий (или личном журнале преподавателя).

6.2. Промежуточная аттестация

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций по дисциплине

Типовые контрольные вопросы	**Критерии оценивания**
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. 1. Дайте аргументированное обоснование использования нефти, как основного сырья для получения авиатоплив и альтернативных источников энергии (угля, горючих сланцев, биотоплива, АСКТГ) 2. Как влияют технологические процессы нефтепереработки на качество товарных продуктов? 3. Опишите основные критерии физико-химических свойств ГСМ на эксплуатационные характеристики их применения. 4. Растворимость воды в топливах. Влияние температуры, давления в надтопливном пространстве баков ЛА и продолжительности полета ЛА на выделение воды в виде отдельной фазы и влияние ее на работу топливной системы, и безопасность полета ЛА. 5. Как можно оптимизировать процессы подготовки топлива к заправке? 6. Дайте обоснованные рекомендации по подбору масел для повышения ресурса узлов трения. 7. Как выбрать оптимальный тип ПОЖ? 8. Опишите преимущества и недостатки биотоплив. 9. В чем принципиальное отличие синтетических и минеральных масел с точки зрения их производства и эксплуатации? 10. Особенности применения минеральных и негорючих гидрожидкостей. 11. Как оптимизировать применение ПОЖ в конкретных погодных условиях различных аэропортов? 12. Перечислите и дайте краткую характеристику альтернативных типов топлив. 13. Как оптимизировать условия смазки узлов ТВД и ГТД? 14. Перечислите основные факторы, влияющие на ресурс работы негорючих гидрожидкостей. 15. В чем преимущества и недостатки применения ПОЖ IV типа? **ОПК-1** Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики,	**«Зачет»** по дисциплине принимается при выполнении следующих условий: - даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в билете; - показано умение грамотно применять полученные теоретические знания в практических целях; - показано овладение основной и дополнительной литературой; - ответы отличаются четкостью, мысли излагаются в необходимой логической

теоретической механики, гидравлики, имеющие отношение к техническому обслуживанию воздушных судов. 1. Как оптимизировать условия наземного хранения топлив с целью повышения безопасности полетов 2. Сравните основные подходы к классификации масел в различных типах отечественной и международных классификаций. 3. Как влияет тип гидрожидкости на обеспечение безопасности полетов? 4. Как правильно подобрать марку ПОЖ в конкретных погодных условиях для обеспечения безопасности полетов? 5. Дайте аргументированное обоснование использования нефти, как основного сырья для получения авиатоплив и альтернативных источников энергии (угля, горючих сланцев, биотоплива, АСКТГ) для наземной техники. 6. Растворимость воды в топливах. Влияние температуры, давления в надтопливном пространстве баков ЛА и продолжительности полета ЛА на выделение воды в виде отдельной фазы и влияние ее на работу топливной системы, и безопасность полета ЛА. 7. Минеральные (нефтяные) масла, их получение и методы очистки масляных фракций нефти. Характеристика основных групп веществ, удаляемых из базовых масел в процессе их очистки и производства. Маркировка авиационных нефтяных масел (дать расшифровку). 8. Что понимается под «крекингом» нефти и в чем состоит его принципиальное отличие от простой перегонки. Какие типы крекинга используются в настоящее время при производстве авиаГСМ? 9. Испаряемость топлив. Влияние температур начала кипения, температур перегонки 10 %, 50 % и 98 % на эксплуатацию авиационной техники. Эксплуатационное значение нагарообразования в двигателях 10. Синтетические масла. Их преимущества и недостатки. Как следует учитывать особые свойства синтетических масел в условиях эксплуатации систем современных ЛА, в том числе и на территории России с учетом климатических особенностей района эксплуатации? 11. Что такое каталитический риформинг? Сформулируйте основные преимущества использования этого процесса. Какое сырье используется при каталитическом риформинге и каковы получаемые продукты 12. Энергетические свойства топлив. Теплотворная способность топлив. Зависимость теплотворной способности топлив от химического и группового состава топлив. Влияние ее на дальность и продолжительность полета ЛА.	последовательности. **«Незачет»** выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие поставить «Зачет». При выставлении «зачета» учитывается уровень методической подготовленности студента, а также аккуратность и логическая последовательность письменного изложения ответов на вопросы билета.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций.

На основании вопросов для подготовки к зачету формируются билеты в количестве на 25-30 % более списочного состава группы студентов.

Каждый билет включает в себя контрольные задания (вопросы), ответы на которые определяют сформированность всех компетенций, формируемых данной дисциплиной. Каждый билет включает три вопроса, определяющих сформированность компетенций. Получение неудовлетворительной оценки по одному из вопросов говорит о несформированности соответствующей компетенции, что является недопустимым, поэтому в данном случае общая оценка за промежуточную аттестацию будет неудовлетворительной.

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации.

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с утвержденной рабочей программой по дисциплине, содержащей перечень вопросов, выносимых на зачет.

Зачет для студентов проводится устно. На подготовку к ответу обучаемому выделяется время до 20-30 минут.

Неявка студента без уважительной причины на зачет в день его проведения по расписанию, означает незачет и процесс последующей сдачи приравнивается к пересдаче.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Коняев, Е. А., Немчиков, М. Л. Авиационные горюче-смазочные материалы [Текст]: учебное пособие / Е. А. Коняев, М. Л. Немчиков. – М.: МГТУ ГА, 2013. - 80 с.

2. Литвинов, А. А. Основы применения горюче-смазочных материалов в гражданской авиации [Текст]: учеб. для вузов / А. А. Литвинов. – М.: Транспорт, 1987. - 308 с.: ил.

3. Коняев, Е. А., Немчиков, М. Л. Горюче-смазочные материалы [Текст]: пособие по выполнению лабораторных работ / Е. А. Коняев, М. Л. Немчиков. – М.: МГТУ ГА, 2005, - 56 с.

б) дополнительная литература

4. Рыбин, Н. П. Авиационные горюче-смазочные материалы [Текст]: учеб. пособие для вузов гражд. Авиации / Н. П. Рыбин. - М.: МИИГА, 1980. - 112 с.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ" (ДАЛЕЕ - СЕТЬ "ИНТЕРНЕТ"), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

– www.mstuca.ru - электронные ресурсы Университета - электронные версии пособий, методических разработок по всем видам учебной работы;

– http://www.gks.ru - официальный сайт Федеральной службы государственной статистики.

- http://www.mintrans.ru –официальный сайт Министерства транспорта РФ;

- http://www.favt.ru/- Федеральное агентство воздушного транспорта;

- http://www.mlgvs.ru/library.html#search - Центральная нормативно-методическая библиотека ГА.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе преподавания дисциплины Горюче-смазочные материалы используются классические формы и методы обучения (лекции и лабораторные работы).

Подготовка к лекциям.

Лекции проводятся в соответствии с расписанием. Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная,

кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к лабораторным работам. Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Подготовка осуществляется в соответствии с планом СРС. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Рекомендации по работе с литературой. Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т. е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме.

В результате изучения дисциплины Горюче-смазочные материалы обучаемый должен приобрести навыки и умения, которые будут способствовать становлению и развитию профессиональной компетентности, необходимые современному специалисту, обучающемуся по направлению подготовки 25.03.01 - *Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей.* Кроме того, обучаемому крайне важно помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого студента в учебном процессе.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

При чтении лекций по всем темам дисциплины используется компьютерная техника для демонстрации картинок, видеоматериалов и слайдов с помощью программного приложения Microsoft Power Point.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для проведения лекций используется аудитория, оснащенная мультимедийной аппаратурой.

Для проведения лабораторных работ и практических занятий студентам-магистрантам предоставляются учебные аудитории и специализированные лаборатории кафедры с оборудованием:

«Химия и ГСМ»: РН-метр РН-150М, Весы аналитические, Дистиллятор электрический Д10, Компьютер преподавателя HP P3130 PRO, Плазменный телевизор с креплением, Аппарат АРНС-1Э, Прибор разгонки нефтепродуктов, Аппарат для определения температуры вспышки в закрытом тигле, Аппарат ТВ-3, Весы ЕК-200G, Дистиллятор электрический Д25, Термостат VIS-T-S цифровой, Шкаф сушильный.

В процессе обучения используется библиотечный фонд, качественный и количественный состав которого соответствует нормативным требованиям и включает учебники, учебные и учебно-методические пособия, справочные издания, периодические издания в электронной и бумажных формах.