



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ ИМЕНИ
ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**

УТВЕРЖДАЮ


Ректор

Ю.Ю. Михальчевский

«23» ноября 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Горюче-смазочные материалы и специальные жидкости

Направление подготовки

25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

Профиль

Поддержание летной годности

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

Санкт-Петербург

2023

1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Горюче-смазочные материалы и специальные жидкости» является формирование знаний, умений и навыков для успешной профессиональной деятельности в области поддержания летной годности воздушных судов, в части получения обучающимися базовых знаний об современных горюче-смазочных материалах и специальных жидкостях.

Задачами освоения дисциплины являются формирование у обучающихся знаний о горюче-смазочных материалах и специальных жидкостях, позволяющих анализировать процессы, протекающие в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах воздушных судов и авиационных двигателей для успешной профессиональной деятельности в области поддержания летной годности воздушных судов.

Дисциплина обеспечивает подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности эксплуатационно-технологического и организационно-управленческого типа.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Горюче-смазочные материалы и специальные жидкости» представляет собой дисциплину, относящуюся к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина «Горюче-смазочные материалы и специальные жидкости» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Компоненты жидкостных систем», «Авиационное материаловедение», «Материаловедение и технология конструкционных материалов».

Дисциплина «Горюче-смазочные материалы и специальные жидкости» является обеспечивающей для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

Дисциплина изучается в 6 семестре.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Горюче-смазочные материалы и специальные жидкости» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции / индикатора	Результат обучения: наименование компетенции; индикаторы компетенции
ОПК-6	Способен применять основные методы анализа современных тенденций развития материалов, технологий их производства и авиационной техники в своей профессиональной деятельности
ИД ¹ _{ОПК6}	Анализирует способы технологической обработки элементов авиационных конструкций при их производстве для получения

Код компетенции / индикатора	Результат обучения: наименование компетенции; индикаторы компетенции
	свойств, обеспечивающих высокую прочностную надежность.
ИД ² _{ОПК6}	Прогнозирует и моделирует характер изменения свойств и параметров материалов летательных аппаратов и двигателей с целью своевременной их замены в процессе эксплуатации и ремонта.

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

– способы технологической обработки авиационных горюче-смазочных материалов и специальных жидкостей при их производстве для получения свойств, обеспечивающих поддержание летной годности воздушных судов.

– характер изменения свойств и параметров авиационных горюче-смазочных материалов с целью своевременной их замены в процессе эксплуатации и ремонта.

Уметь:

– анализировать способы технологической обработки авиационных горюче-смазочных материалов и специальных жидкостей при их производстве для получения свойств, обеспечивающих поддержание летной годности воздушных судов.

– использовать современные технологии определения изменения свойств и параметров авиационных горюче-смазочных материалов с целью своевременной их замены в процессе эксплуатации и ремонта.

Владеть:

– навыками выбора авиационных горюче-смазочных материалов и специальных жидкостей, а также способов их контроля, обеспечивающих поддержание летной годности воздушных судов.

– навыками определения изменения свойств и параметров авиационных горюче-смазочных материалов с целью своевременной их замены в процессе эксплуатации и ремонта.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестры
		6
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа, всего	66,5	66,5
лекции	32	32
практические занятия	32	32
семинары	-	-
лабораторные работы	0	0
курсовые проекты (работы)	0	0
Самостоятельная работа студента	44	44
Промежуточная аттестация	36	36
контактная работа	2,5	2,5
самостоятельная работа по подготовке к экзамену	33,5	33,5

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	КОМПЕ-ТЕН-ЦИИ	Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-6		
Тема 1. Введение. Термины и определения.	14	+	ВК, РКС, Л, ПЗ, СРС	УО,ПК,РЗ
Тема 2. Нефть и ее переработка	14	+	РКС, ПЗ, Л, ЛР, СРС	УО,ПК,РЗ
Тема 3. Энергетические характеристики топлив	16	+	РКС, ПЗ, Л, ЛР, СРС	УО,ПК,РЗ
Тема 4. Топлива для газотурбинных двигателей	14	+	РКС, Л, ПЗ, ЛР, СРС	УО,ПК,РЗ
Тема 5. Свойства топлив для поршневых двигателей	16	+	РКС, ПЗ, Л, СРС	УО,ПК,РЗ
Тема 6. Смазочные материалы	16	+	РКС, ПЗ, Л, СРС	УО,ПК,РЗ
Тема 7. Специальные жидкости	18	+	РКС Л, ПЗ, СРС,	УО,ПК,РЗ КР
Итого по дисциплине	108			
Промежуточная аттестация	36			

Темы дисциплины	Количество часов	КОМПЕ ТЕН- ЦИИ	Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-6		
Всего по дисциплине	144			

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, РКС – разбор конкретной ситуации, ВК – входной контроль, УО – устный опрос, РЗ – расчетная задача, СЗ – ситуационная задача, КР – контрольная работа.

5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КП	Всего часов
Тема 1. Введение. Термины и определения	4	4	-	-	6	-	14
Тема 2. Нефть и ее переработка	4	4	-	-	6	-	14
Тема 3. Энергетические характеристики топлив	4	4	-	-	8	-	16
Тема 4. Топлива для газотурбинных двигателей	4	4	-	-	6	-	14
Тема 5. Свойства топлив для поршневых двигателей	6	4	-	-	6	-	16
Тема 6. Смазочные материалы	4	6	-	-	6	-	16
Тема 7. Специальные жидкости	6	6	-	-	6	-	18
Итого за семестр	32	32	-	-	44	-	108
Промежуточная аттестация							36
Всего по дисциплине							144

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, С – семинар, СРС – самостоятельная работа студента, КП – курсовой проект.

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Термины и определения

Основные термины и определения. Проблемы эффективного

использования горюче-смазочных материалов. Влияние авиационных топлив, смазочных материалов и специальных жидкостей на состояние окружающей среды.

Тема 2. Нефть и ее переработка

Нефть и ее свойства. Добыча и транспортировка нефти. Методы переработки нефти. Нормирование продуктов сгорания топлив.

Тема 3. Энергетические характеристики топлив

Теплота сгорания. Особенности процесса горения топлива в различных типах тепловых двигателей. Горючая смесь и пределы ее воспламенения.

Тема 4. Топлива для газотурбинных двигателей

Общая характеристика топлив. Показатели качества топлива. Методы определения качества топлива.

Тема 5. Свойства топлив для поршневых двигателей

Свойства бензина. Показатели качества бензина. Свойства дизельного топлива. Показатели качества дизельного топлива.

Тема 6. Смазочные материалы

Трение, виды трения. Классификация смазочных материалов, требования, предъявляемые к ним. Методы смазывания. Свойства смазочных масел.

Тема 7. Специальные жидкости

Рабочие жидкости для гидравлических систем и амортизационных стоек воздушных судов гражданской авиации. Противообледенительные жидкости. Технические моющие жидкости. Растворители.

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
1	Практическое занятие №1. Методы переработки нефти	4
2	Практическое занятие №2. Методы определения плотности и теплоты сгорания топлив	4
3	Практическое занятие №3. Методы определения испаряемости топлив, кинематической вязкости топлив	4
4	Практическое занятие №4. Определение температуры начала кристаллизации топлив	4

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
5	Практическое занятие №5. Определение воды и механических примесей в топливах и маслах	4
6	Практическое занятие №6. Виды трения	6
7	Практическое занятие №7. Характеристики жидкостей гидравлических систем	6
Итого по дисциплине		32

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Общие положения. Знакомство с оборудованием и инструктаж по технике безопасности в лаборатории. Основные термины и определения дисциплины. Проблемы эффективного использования горюче-смазочных материалов. Влияние авиационных топлив, смазочных материалов и специальных жидкостей на состояние окружающей среды. Подготовка к устному опросу [1-20]. Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач.	6
2	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям). Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Нефть и ее свойства. Методы переработки нефти. Нормирование продуктов	6

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	сгорания топлив. Подготовка к устному опросу [1-20]. Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач.	
3	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Теплота сгорания. Особенности процесса горения топлива в различных типах тепловых двигателей. Горючая смесь и пределы ее воспламенения. Подготовка к устному опросу [1-20]. Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач.	8
4	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Общая характеристика топлив. Показатели качества и методы их определения. Подготовка к устному опросу [1-20]. Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач.	6
5	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Свойства и показатели качества бензина. Дизельное топливо – свойства и показатели качества. Подготовка к устному опросу [1-20]. Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач.	6
6	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Трение, виды трения. Классификация смазочных материалов, требования, предъявляемые к ним. Методы смазывания. Свойства смазочных масел. Подготовка к устному опросу [1-20].	6

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач.	
7	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Рабочие жидкости для гидравлических систем и амортизационных стоек воздушных судов гражданской авиации. Противообледенительные жидкости. Технические моющие жидкости. Растворители. Подготовка к устному опросу [1-20]. Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач. Подготовка к контрольной работе.	6
Итого по дисциплине:		44

5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1 Нечаев, В. М. **Горюче-смазочные материалы и специальные жидкости** [Текст]: учебное пособие / В. М. Нечаев, Ткачев Ф. И. – С.-Петербург. Изд-во Университета ГА., 2008. – 85 с. Количество экземпляров 211.

2 Коняев Е. А., Немчиков М. Л. **Авиационные горюче-смазочные материалы**: учебное пособие. — М.: МГТУ ГА, 2013. — 80 с — ISBN 9785-86311-874-1 [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://storage.mstuca.ru/bitstream/123456789/7571/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%8F%D0%B5%D0%B2_%D0%9D%D0%B5%D0%BC%D1%87%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2_%D0%93%D0%A1%D0%9C.pdf свободный (дата обращения 20.01.2025).

б) дополнительная литература:

3 Сафонов, А. С. **Химмотология горюче-смазочных материалов** [Текст]: справочное издание / А. С. Сафонов, А. И. Ушаков, В. В. Гришин В. В. С.-Петербург. Изд-во НПИКЦ, 2007. – 488с. ISBN – 5-902253-07-1. Количество экземпляров 13.

4 **Горюче-смазочные материалы и специальные жидкости**: Методические указания по выполнению лабораторных работ [Текст] / С.-

Петербург. Изд-во Университета ГА. 2006. 16с. ISBN – отсутствует. Количество экземпляров 390.

5 **Горюче-смазочные материалы и специальные жидкости:** Метод. указ. по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы. Для студентов ФАИТОП очной и заочной формы обучения / Иванов Д.А., сост., Михалев В.Д., сост. - СПб. : ГУГА, 2022. - 23с. ISBN – отсутствует. Количество экземпляров 50.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

6 **Интернет-архив «Авиационная библиотека»** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://civilavia.info/>, свободный (дата обращения 20.01.2025).

7 **Онлайн переводчик Lingvo** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: www.lingvo.ru, свободный (дата обращения 20.01.2025).

8 **Авиатранспортное обозрение** [Текст] : Air transport observer : журнал / учредитель и издатель: А.Б.Е. Медиа. - Москва : А.Б.Е. Медиа, 1996-. - 27 см.; ISSN 1991-6574 (подписка с 2008).

9 **Крылья Родины** : ежемесячный национальный авиационный журнал. - Москва: ООО "Редакция журнала "Крылья Родины", 1950-.; ISSN 0130-2701 (подписка с 2008).

10 **Авиация и космонавтика вчера, сегодня, завтра** [Текст] : научно-популярный журнал / учредитель: Бакурский Виктор Александрович, Военно-Воздушные Силы России, Лепилкин Андрей Викторович. - Москва : Техинформ, 1997-. - 29 см.; ISSN 1682-7759 (подписка с 2008).

11 **Транспорт: наука, техника, управление:** научный информационный сборник / учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН). - Москва : ВИНТИ, 1990-. - 28 см.; ISSN 0236-1914 (2022).

12 **Проблемы безопасности полетов** : научно-технический журнал / учредители: Российская академия наук, Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ). - Москва : ВИНТИ, 1989-. - 21 см.; ISSN 0235-5000 (2022).

13 **Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 6. Тэхніка:** журнал / учредитель и издатель: Гродненский государственный университет имени Янки Купалы. -Гродно : Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, 2009- ISSN 2223-5396 (2022). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/3350?category=931> , свободный (дата обращения 20.01.2025).

14 **Вестник Таджикского национального университета. Серия Естественных Наук / Паёми Донишгоњи миллии тољикистон. Бахши Илмъои Табиӣ** : журнал / учредитель и издатель: Таджикский национальный университет. -Душанбе: Таджикский национальный университет, 1990-. ISSN 2413-452X (2015-2020). Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/journal/2429?category=917> , свободный (дата обращения 20.01.2025).

15 **Наука и техника:** международный научно-технический журнал / учредитель и издатель: Белорусский национальный технический университет. - Минск: Белорусский национальный технический университет, 2002-. ISSN 2227-1031 (2018-2022). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2418?category=917> , свободный (дата обращения 20.01.2025).

16 **ҚазҰТУ Хабаршысы / Вестник Казахского национального технического университета им. К.И. Сатпаева:** журнал / учредитель и издатель: Казахский национальный технический университет имени К. И. Сатпаева. - Алматы : Казахский национальный технический университет, 1994-. ISSN 1680-9211 (2015). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2565?category=917> , свободный (дата обращения 20.01.2025).

17 **Vojnotehnicki glasnik / Military Technical Courier / Военно-технический вестник:** мультидисциплинарный научный журнал / учредитель и издатель : Университет обороны в г. Белград. - Белград : Университет обороны в г. Белград, 1953-. ISSN 0042-8469 (2013-2022). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2490?category=931>, свободный (дата обращения 20.01.2025).

г) программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

18 **КонсультантПлюс. Официальный сайт компании** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения 20.01.2025).

19 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения 20.01.2025).

20 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения 20.01.2025).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
Горюче-смазочные материалы и	Аудитория 360	Комплект учебной мебели - 30 шт. Экран ProjectaProStar	Adobe Acrobat Reader DC (freeware) Kaspersky Endpoint

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
специальные жидкости		183*240см MatteWhiteСнаштативе Доска двойная Проектор AcerX1261 P (1024x768, 3700:1,+/-40 28Db Lamp:4000HRS Ноутбук HP 15-rb070ru 15.6 AMD (черный) Ноутбук HP 15-rb070ru 15.6 AMD (черный)	Security 10 (лицензия № 0AFE-180731-132011-783-1390) Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года) Opera (freeware) Google Chrome (freeware) DAEMON Tools Lite (freeware) WinRAR 3.9 (лицензия на Spb State University of Civil Aviation) Windows 7 (лицензия № 46231032 от 4 декабря 2009 года) Драйвера и их компоненты. Adobe Acrobat Reader DC (freeware) Adobe Flash Player (freeware) Kaspersky Endpoint Security 10 (лицензия № 0AFE-180731-132011-783-1390) K-Lite Mega Codec Pack (freeware) Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года) Mozilla Firefox (MPL/GPL/LGPL) Ultra-Defrag 7.0.2 (GNU GPL 2) Unchecky (freeware) DAEMON Tools Lite (freeware) Opera (freeware) WinRAR 3.9
	Аудитория 364	Комплект учебной мебели – 20 шт. Доска двойная Ноутбук HP 15-rb070ru 15.6 AMD (черный) Ноутбук HP 15-rb070ru 15.6 AMD (черный)	
	МИС (Моторно-испытательная станция) Учебно-производственные мастерские	Монитор 17" Acer AL 1716 As - 2 шт. Монитор LG ЛК-10055 - 2 шт. Монитор СТХ №02780 Системный компьютерный блок LG - 2 шт. Системный компьютерный блок 10476 Проектор BENQ - 2 шт. Принтер HPHEWLETTPACKARD 11311 Сканер Epson Доска - 3 шт. Экран Dinon - 2 шт. Стол для преподавателя - 2 шт. Парты со скамьей - 47 шт. Стулья - 4 шт. Ноутбук HP 15-rb070ru 15.6 AMD (черный) Ноутбук HP 15-rb070ru 15.6 AMD (черный)	

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
			(лицензия на Spb State University of Civil Aviation) Windows 7 (лицензия № 46231032 от 4 декабря 2009 года) Adobe Acrobat Reader XI (freeware) Adobe Flash Player (freeware) Kaspersky Endpoint Security 10 (лицензия № 0AFE-180731-132011-783-1390) K-Lite Mega Codec Pack (freeware) Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года) ABBYY FineReader 10 CorporateEditional (лицензия № AF10 3S1V00 102 от 23 декабря 2010 года) WinRAR 3.9 (лицензия на Spb State University of Civil Aviation) Windows XP (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года)

8 Образовательные и информационные технологии

В рамках изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии: входной контроль, лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Входной контроль проводится преподавателем с целью коррекции процесса усвоения студентами дидактических единиц. Он осуществляется в форме устного опроса по вопросам следующих дисциплин: «Компоненты

жидкостных систем», «Авиационное материаловедение», «Материаловедение и технология конструкционных материалов».

Лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, который сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы и практические примеры. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих тем, а также приобрести практические навыки. Проводимые в рамках практического занятия устные опросы и контрольная работа имеют профессиональную направленность.

Практические занятия по дисциплине являются составляющими практической подготовки обучающихся, так как предусматривают их участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Также в качестве элемента практической подготовки применяется разбор конкретной ситуации, используемый на практических занятиях и заключающийся в постановке перед студентами расчётных и ситуационных задач.

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой. Самостоятельная работа включает подготовку к устному опросу, а также подготовку к контрольной работе.

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Фонд оценочных средств по дисциплине «Горюче-смазочные материалы и специальные жидкости» предназначен для выявления и оценки уровня и качества знаний студентов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме экзамена в 6 семестре.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает вопросы для устных опросов, а также вопросы для контрольной работы.

Устный опрос проводится на практических и лекционных занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала.

Контрольная работа выполняется обучающимися на практическом занятии на основании задания в форме теста, выдаваемого преподавателем по соответствующей теме дисциплины и представляет собой оценку полученных теоретических и практических знаний. Контроль выполнения контрольной работы, преследует собой цель своевременного выявления усвоенного материала по конкретной теме дисциплины, для последующей корректировки.

Расчетные задачи, ситуационные задачи, устные опросы практико-ориентированный характер, используются в рамках практической подготовки с целью оценки формирования, закрепления, развития практических навыков.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена в 6 семестре. К моменту сдачи экзамена должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

9.1. Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

Не применяется.

9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Устный опрос оценивается следующим образом: развернутый ответ обучающегося должен представлять собой связный, логически последовательный ответ на вопрос. Критерии оценивания:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

«Гидравлика», «Теория авиационных двигателей», «Компоненты жидкостных систем воздушных судов», «Конструкция и прочность воздушных судов», «Конструкция и прочность авиационных двигателей».

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Контрольная работа:

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Расчетные и ситуационные задачи:

«зачтено»: задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями и сделаны необходимые выводы;

«не зачтено»: в том случае, если обучающийся не выполнил задания, или результат выполнения задания не соответствует поставленным требованиям, а в заданиях и (или) ответах имеются существенные ошибки.

На момент экзамена студент должен получить «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно» за участие в по крайней мере в 50 % устных опросов, «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно» за выполнение контрольной работы, «зачтено» за выполнение расчётных и ситуационных задач по всем темам, для которых они предусмотрены.

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам

«Компоненты жидкостных систем»,

Основные гидравлические системы воздушного судна

Рабочие жидкости гидравлических систем

Требования к компонентам гидравлических систем.

Авиационное материаловедение

1. Авиационные алюминиевые сплавы
2. Авиационные титановые сплавы
3. Авиационные композиционные материалы

Материаловедение и технология конструкционных материалов.

1. Диаграммы состояния сплавов
2. Кристаллические решетки металлов
- 3 Термопластические и терморезистивные полимеры.

9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
I этап		
ОПК-6	ИД ¹ _{ОПК6} ИД ² _{ОПК6}	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способы технологической обработки авиационных горюче-смазочных материалов и специальных жидкостей при их производстве для получения свойств, обеспечивающих поддержание летной годности воздушных судов. – характер изменения свойств и параметров авиационных горюче-смазочных материалов с целью своевременной их замены в процессе эксплуатации и ремонта. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать способы технологической обработки авиационных горюче-смазочных материалов и специальных жидкостей при их производстве для получения свойств, обеспечивающих поддержание летной годности воздушных судов.

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
II этап		
ОПК-6	ИД ¹ _{ОПК6} ИД ² _{ОПК6}	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать современные технологии определения изменения свойств и параметров авиационных горюче-смазочных материалов с целью своевременной их замены в процессе эксплуатации и ремонта. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками выбора авиационных горюче-смазочных материалов и специальных жидкостей, а также способов их контроля, обеспечивающих поддержание летной годности воздушных судов. – навыками определения изменения свойств и параметров авиационных горюче-смазочных материалов с целью своевременной их замены в процессе эксплуатации и ремонта.

9.5.1 Описание шкал оценивания

Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации

«Отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по рассматриваемой компетенции и умение уверенно применять их на практике, свободное и правильное обоснование принятых решений. Отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами. Обучающийся самостоятельно правильно выполняет практические задания, дает обоснованную оценку итогам суждений.

«Хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в выполнении практического задания некоторые неточности, хорошо владеет всем содержанием, видит взаимосвязи. Обучающийся решает практические задания верно.

«Удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные

формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными знаниями в рамках заданной компетенции, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации. Практические задания выполнены не полностью, или содержатся незначительные ошибки в суждении.

«Неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины в рамках компетенций, допускает принципиальные ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и при выполнении практических заданий

9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине

Примерный перечень вопросов устного опроса

- 1 Нефть: основные компоненты; групповой и элементный составы.
- 2 Влияние состава нефти на ее энергетические и физико-химические характеристики.
- 3 Методы первичной переработки нефти, получаемые продукты, их использование.
- 4 Вторичные процессы переработки нефти. Методы очистки нефтепродуктов.
- 5 Продукты сгорания углеводородных топлив. Их влияние на состояние окружающей среды.
- 6 Нормирование вредных компонентов в продуктах сгорания газотурбинных двигателей.
- 7 Высшая и низшая теплоты сгорания.
- 8 Почему отличается теплота сгорания у различных групп углеводородов?
- 9 Организация процесса горения в газотурбинном двигателе.
- 10 Организация процесса горения в поршневом двигателе с принудительным воспламенением.
- 11 Организация процесса горения в поршневом двигателе с самовоспламенением.
- 12 Теоретически необходимое количество воздуха. Коэффициент избытка воздуха.
- 13 Чем отличаются процессы сгорания топливовоздушных смесей теоретического (стехиометрического) состава, обедненной и обогащенной топливом?
- 14 Испаряемость топлив; показатели испаряемости.
- 15 Фракционный состав топлив.
- 16 Вязкость топлив; показатели вязкости.
- 17 Методы определения показателей вязкости.
- 18 Влияние низких температур на свойства топлив.

- 19 Температура начала кристаллизации, метод ее определения.
- 20 Какие соединения способствуют коррозионной активности топлив?
- 21 Влияние водорастворимых кислот и щелочей на свойства топлив.
Методы определения наличия их в топливе.
- 22 Влияние серы и сернистых соединений на свойства топлив.
Показатели; методы определения.
- 23 Нагарообразующие свойства топлив; показатели, методы определения.
- 24 Плотность; методы ее определения.
- 25 Вязкость, показатели вязкости; методы определения.
- 26 Органические соединения кислого характера. Их влияние на свойства топлив; нормирование, методы определения показателей.
- 27 От чего зависит содержание воды в топливе? Как она влияет на эксплуатационные свойства топлива?
- 28 Методы определения наличия воды в топливе.
- 29 Почему в топливе ограничивается содержание ароматических и непредельных углеводородов?
- 30 Показатели испаряемости бензина.
- 31 Причины детонации, ее влияния на работу двигателя.
- 32 Детонационная стойкость бензинов; методы ее повышения.
- 33 Методы оценки детонационной стойкости бензинов; показатели.
- 34 Показатели качества топлив для дизельных двигателей.
- 35 Температура вспышки: нормирование, метод определения.
- 36 Виды трения.
- 37 Назначение смазочных материалов.
- 38 Классификация смазочных материалов.
- 39 Показатели вязкостно-температурных свойств смазочных масел.
- 40 Какими показателями оцениваются коррозионные свойства масел?
- 41 Преимущества и недостатки нефтяных и синтетических масел.
Привести пример авиационных масел на различной основе.
- 42 Как классифицируют пластичные смазки по назначению, типу основы и загустителя?
- 43 Назначение, основные виды твердых смазок.
- 44 Гидравлические жидкости: типы, назначение, свойства.
- 45 Назначение и свойства противообледенительных жидкостей, жидкостей для очистки наружных поверхностей воздушных судов.
- 46 Растворители, смывки, технические моющие жидкости: назначение, свойства.

Примерная контрольная работа

Оценить момент жидкостного трения осесимметричной цилиндрической пары вращения с кольцевым зазором 0,1 мм, шириной 5 см, при скорости относительного вращения 1000 оборотов в минуту для масла МС-8 при нормальной температуре.

Типовые расчетные задачи для проведения текущего контроля

Задача 1. Теоретически определить теплоту сгорания метана.

Задача 3. Определить кинематическую вязкость неизвестного авиационного топлива используя известное с известным показателем кинематической вязкости.

Типовые ситуационные задачи для проведения текущего контроля

1. Экспериментально определить высшую теплоту сгорания топлива. Что для этого потребуется? Как это сделать? Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

2. Топливо поступило на склад, и высота налива в цистерне составляет три метра. Когда можно заправлять воздушное судно? Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

3. Каковы могут быть потери извлекаемого топлива, если не использовать крекинг мазута и вторичную перегонку. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

Примерный перечень вопросов для проведения промежуточного контроля по дисциплине в форме экзамена

- 1 Нефть: основные компоненты; групповой и элементный составы.
- 2 Влияние состава нефти на ее энергетические и физико-химические характеристики.
- 3 Методы первичной переработки нефти, получаемые продукты, их использование.
- 4 Вторичные процессы переработки нефти. Методы очистки нефтепродуктов.
- 5 Продукты сгорания углеводородных топлив. Их влияние на состояние окружающей среды.
- 6 Нормирование вредных компонентов в продуктах сгорания газотурбинных двигателей.
- 7 Высшая и низшая теплоты сгорания.
- 8 Почему отличается теплота сгорания у различных групп углеводородов?
- 9 Организация процесса горения в газотурбинном двигателе.
- 10 Организация процесса горения в поршневом двигателе с принудительным воспламенением.
- 11 Организация процесса горения в поршневом двигателе с самовоспламенением.
- 12 Теоретически необходимое количество воздуха. Коэффициент избытка воздуха.

13 Чем отличаются процессы сгорания топливовоздушных смесей теоретического (стехиометрического) состава, обедненной и обогащенной топливом?

14 Испаряемость топлив; показатели испаряемости.

15 Фракционный состав топлив.

16 Вязкость топлив; показатели вязкости.

17 Методы определения показателей вязкости.

18 Влияние низких температур на свойства топлив.

19 Температура начала кристаллизации, метод ее определения.

20 Какие соединения способствуют коррозионной активности топлив?

21 Влияние водорастворимых кислот и щелочей на свойства топлив.

Методы определения наличия их в топливе.

22 Влияние серы и сернистых соединений на свойства топлив.

Показатели; методы определения.

23 Нагарообразующие свойства топлив; показатели, методы определения.

24 Плотность; методы ее определения.

25 Вязкость, показатели вязкости; методы определения.

26 Органические соединения кислого характера. Их влияние на свойства топлив; нормирование, методы определения показателей.

27 От чего зависит содержание воды в топливе? Как она влияет на эксплуатационные свойства топлива?

28 Методы определения наличия воды в топливе.

29 Почему в топливе ограничивается содержание ароматических и непредельных углеводородов?

30 Показатели испаряемости бензина.

31 Причины детонации, ее влияния на работу двигателя.

32 Детонационная стойкость бензинов; методы ее повышения.

33 Методы оценки детонационной стойкости бензинов; показатели.

34 Показатели качества топлив для дизельных двигателей.

35 Температура вспышки: нормирование, метод определения.

36 Виды трения.

37 Назначение смазочных материалов.

38 Классификация смазочных материалов.

39 Показатели вязкостно-температурных свойств смазочных масел.

40 Какими показателями оцениваются коррозионные свойства масел?

41 Преимущества и недостатки нефтяных и синтетических масел.

Привести пример авиационных масел на различной основе.

42 Как классифицируют пластичные смазки по назначению, типу основы и загустителя?

43 Назначение, основные виды твердых смазок.

44 Гидравлические жидкости: типы, назначение, свойства.

45 Назначение и свойства противообледенительных жидкостей, жидкостей для очистки наружных поверхностей воздушных судов.

46 Растворители, смывки, технические моющие жидкости: назначение, свойства.

Типовые расчетные задачи для проведения промежуточной аттестации

Задача 1. Теоретически определить теплоту сгорания метана

Задача 2. Оценить момент жидкостного трения осесимметричной цилиндрической пары вращения с кольцевым зазором 0,1 мм, шириной 5 см, при скорости относительного вращения 1000 оборотов в минуту для масла МС-8 при нормальной температуре.

Задача 3. Определить кинематическую вязкость неизвестного авиационного топлива используя известное с известным показателем кинематической вязкости.

Типовые ситуационные задачи для проведения промежуточной аттестации

1. Необходимо ввести в топливо противоводокристаллизационную присадку что бы подготовить к взлёту воздушное судно. Что собой представляет ПВКЖ. Сколько ПВКЖ нужно растворить в 1 тонне топлива. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

2. Требуется срочно очистить самолёт от наледи. Какой антиобледенитель потребуется если важно использовать его защитные свойства. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

3. Какой способ герметизации следует применить для восстановления элемента фюзеляжа после ремонта с частичной разборкой. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания дисциплины «Горюче-смазочные материалы и специальные жидкости» характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебных целей дисциплины, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения. Такой подход позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплинам. Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине. Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое

заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития. Именно на лекции формируется научное мировоззрение обучающегося, закладываются теоретические основы фундаментальных знаний будущего управленца, стимулируется его активная познавательная деятельность.

Каждая лекция представляет собой устное изложение лектором основных теоретических положений изучаемой дисциплины или отдельной темы, как логически законченное целое и имеет конкретную целевую установку. Лекция показывает перспективы развития изучаемой области знаний, навыков и практических умений.

Практические занятия проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков. Основным содержанием этих занятий является практическая работа каждого обучающегося. Назначение практических занятий

– закрепление, углубление и комплексное применение на практике теоретических знаний, выработка умений и навыков обучающихся в решении практических заданий. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности. Практические занятия проводятся по наиболее сложным вопросам дисциплины и имеют целью углубленно изучить ее содержание, привить обучающимся навыки самостоятельного поиска и анализа информации, умение делать обоснованные выводы, аргументировано излагать и отстаивать свое мнение. Также в качестве элемента практической подготовки применяется разбор конкретной ситуации. Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется для оценки уровня остаточных знаний путём проведения устных опросов, решения расчетных и ситуационных задач.

В современных условиях перед студентом стоит важная задача – научиться работать с массивами информации. Обучающимся необходимо развивать в себе способность и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения. Обучающимся необходимо научиться управлять своей познавательной деятельностью в системе «информация – знание – информация».

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий: самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала; подготовку к устному опросу.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена в 6 семестре. К моменту экзамена должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Экзамен позволяют оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры №24 «Авиационной техники и диагностики» «4» 11 2023 года, протокол № 4.

Разработчик:

к.т.н., доцент

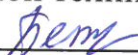


Иванов Д.А.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

Заведующий кафедрой № 24 «Авиационной техники и диагностики»

к.т.н., доцент



Петрова Т.В.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н., доцент



Петрова Т.В.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета «22» ноябре 20 23 года, протокол № 3.