



**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/

« 24 »

2025 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Горюче-смазочные материалы и специальные жидкости**

Специальность

**25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация  
воздушного движения**

Специализация

**«Организация технического обслуживания и ремонта воздушных судов»**

Квалификация выпускника

**инженер**

Форма обучения

**очная**

Санкт-Петербург

2025

## **1 Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Горюче-смазочные материалы и специальные жидкости» являются:

формирование знаний, умений и навыков для успешной профессиональной деятельности в области организации технического обслуживания и ремонта ВС, в части, связанной с использованием горюче-смазочных материалов и специальных жидкостей для успешной профессиональной деятельности выпускника в области организации технического обслуживания и ремонта воздушных судов.

Задачами освоения дисциплины являются формирование у обучающихся знаний о горюче-смазочных материалах и специальных жидкостей, позволяющих анализировать процессы, протекающие в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах воздушных судов и авиационных двигателей.

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

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

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

Данная дисциплина базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Гидравлика», «Теория авиационных двигателей», «Компоненты жидкостных систем воздушных судов», «Конструкция и прочность воздушных судов», «Конструкция и прочность авиационных двигателей».

Дисциплина «Горюче-смазочные материалы и специальные жидкости» является обеспечивающей для дисциплин: «Средства контроля технического состояния авиационной техники», «Методы и средства диагностирования авиационной техники», «Автоматика управления авиационными двигателями», «Конструкция и техническое обслуживание самолета (типа)», «Конструкция и техническое обслуживание вертолѐта (типа)».

Дисциплина изучается в 8 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, индикатора компетенции
<b>ПК-6</b>	<b>Способен понимать сущность процессов, протекающих в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах воздушных судов для осуществления контроля и анализа их состояния, прогнозировать и организовывать выполнение комплекса работ по их восстановлению</b>
ИД <sup>2</sup> <sub>ПК6</sub>	Анализирует процессы, протекающие в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах воздушных судов и авиационных двигателей, систем и конструктивных элементов воздушных судов и авиационных двигателей

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знает:

- требования, предъявляемые к топливам особенностями топливной аппаратуры и топливной системы, а также соответствующие свойства топлив как жидкостей, транспортируемых в условиях полёта в определённых пределах высот и температур, способных влиять на конструкцию ВС и изменяться самим;
- свойства топлив, обеспечиваемые режимами нефтепереработки и применением присадок, установленные требованиям стандартов, и методы контроля их соответствия стандартам.
- требования, предъявляемые к смазочным, твёрдым и консистентным маслам и смазочным материалам.
- требования предъявляемые к спецжидкостям обеспечивающим низкотемпературные свойства топлив, препятствующим обледенению воздушных судов и защищающим от обледенения, обеспечивающих стабильность свойств, гидравлики и гидроприводов воздушного судна, герметизирующим все неплотности, обеспечивая стабильность условий обитания ВС

Умеет:

- идентифицировать топлива, масла и спецжидкости используя систему идентификационных признаков, перечисленных в стандартах на масла и топлива и показатели свойств топлив и масел получаемые экспериментально в соответствии с методами, технологиями с использованием рекомендованных приборов.
- организовывать транспортировку, хранение, заправку, и применение топлив и смазок, применяя методы, технологии и оборудование, рекомендованные стандартами, нормативно-правовой и нормативно-технической документацией.

- применять меры по обеспечению безопасной заправки ВС.

Владеет:

- навыками идентификации топлив, масел и специальных жидкостей.
- методами анализа процессов, протекающих с участием топлив, масел и спецжидкостей в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах воздушных судов и авиационных двигателей.
- методами организации проведения измерений и инструментального контроля показателей свойств топлив, масел и спецжидкостей.

#### **4 Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр
		8
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа:	34,5	34,5
лекции	16	16
практические занятия	16	16
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовой проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа студента	40	40
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 (разделов) дисциплины и формируемых компетенций**

Темы дисциплины	Количество часов	КОМПЕ-ТЕН-ЦИИ	Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-6		
Тема 1. Введение. Термины и определения.	10	+	ВК, РКС, Л, ПЗ, СРС	УО,СЗ
Тема 2. Нефть и ее переработка	10	+	РКС, Л, ПЗ, СРС	УО,СЗ
Тема 3. Энергетические характеристики топлив	10	+	РКС, Л, ПЗ, СРС	УО,СЗ
Тема 4. Топлива для газотурбинных двигателей	10	+	РКС, Л, ПЗ, СРС	УО,СЗ
Тема 5. Свойства топлив для поршневых двигателей	10	+	РКС, Л, ПЗ, СРС	УО,СЗ
Тема 6. Смазочные материалы	10	+	РКС, Л, ПЗ, СРС	УО,СЗ
Тема 7. Специальные жидкости	12	+	РКС, Л, ПЗ, СРС	УО,СЗ
Итого по дисциплине	72			
Промежуточная аттестация	36			
Всего по дисциплине	108			

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

## 5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КП	Всего часов
Тема 1. Введение. Термины и определения	2	2	-	-	4	-	8
Тема 2. Нефть и ее переработка	2	2	-	-	6	-	10
Тема 3. Энергетические характеристики топлив	2	2	-	-	6	-	10
Тема 4. Топлива для газотурбинных двигателей	2	2	-	-	6	-	10
Тема 5. Свойства топлив для поршневых двигателей	2	2	-	-	6	-	10
Тема 6. Смазочные материалы	2	2	-	-	6	-	10
Тема 7. Специальные жидкости	4	4	-	-	6	-	14

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КП	Всего часов
Итого за семестр	16	16	-	-	40	-	72
Промежуточная аттестация							36
Всего по дисциплине							108

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	2
2	Практическое занятие №1. Методы определения плотности и теплоты сгорания топлив	2
3	Практическое занятие №2. Методы определения испаряемости топлив, кинематической вязкости топлив	2
4	Практическое занятие №2. Определение температуры начала кристаллизации топлив	2
5	Практическое занятие №3. Определение воды и механических примесей в топливах и маслах	2
6	Практическое занятие №4. Виды трения	2
7	Практическое занятие №5. Характеристики жидкостей гидравлических систем	4
Итого по дисциплине		16

#### 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. Основные термины и определения дисциплины. Проблемы эффективного использования горюче-смазочных материалов.	4

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	Влияние авиационных топлив, смазочных материалов и специальных жидкостей на состояние окружающей среды. Подготовка к устному опросу [1-20]. Подготовка к решению ситуационных задач.	
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 сгорания топлив. Подготовка к устному опросу [1-20]. Подготовка к решению ситуационных задач.	6
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 ситуационных задач.	6
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 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 ситуационных задач.	6

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
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]. Подготовка к решению ситуационных задач.	6
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 ситуационных задач.	6
Итого по дисциплине:		40

### 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/jspui/bitstream/123456789/7571/1/Коняев\\_Немчиков\\_ГСМ.pdf](http://storage.mstuca.ru/jspui/bitstream/123456789/7571/1/Коняев_Немчиков_ГСМ.pdf), свободный (дата обращения: 02.03.20254).

3 Жданов, А. Г. **Горюче-смазочные материалы и специальные жидкости**: учебник / А. Г. Жданов. — Самара : СамГУПС, 2022. — 179 с. —

Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/379313> (дата обращения: 02.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4 Склады горюче-смазочных материалов авиапредприятий : учебное пособие / составители И. В. Константинов, Ю. Г. Баранец. — Ульяновск : УИ ГА, 2015. — 253 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162501> (дата обращения: 02.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей

б) дополнительная литература:

5 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.

6 **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.

7 **Горюче-смазочные материалы и специальные жидкости :** методические указания / составители Д. А.Иванов, В. Д. Михалёв. — Санкт-Петербург: СПбГУ ГА им. А.А. Новикова, 2022. — 23 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/297233> (дата обращения: 02.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

8 **Интернет-архив «Авиационная библиотека»** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://civilavia.info/>, свободный (дата обращения: 02.03.2025)

9 **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).

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

11 **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).

12 **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).

13 **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).

14 **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: 02.03.2025).

15 **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: 02.03.2025).

16 **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: 02.03.2025).

17 **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: 02.03.2025).

18 **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: 02.03.2025).

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

19 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения 02.03.2025).

20 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения 02.03.2025).

## 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 специальные жидкости	Аудитория 360	Комплект учебной мебели - 30 шт. Экран ProjectaProStar 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) Виртуальный учебный комплекс «Техническая эксплуатация самолета Sukhoi Superjet 100» Виртуальный учебный комплекс «тренажер проведения оперативных форм ТО с вертолетом Ми-8МТВ»	Adobe Acrobat Reader DC (freeware) Kaspersky Endpoint 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 (лицензия на Spb State University of Civil Aviation) Windows 7 (лицензия № 46231032 от 4 декабря 2009 года) Adobe Acrobat Reader XI
	Аудитория 364	Комплект учебной мебели – 20 шт. Доска двойная Макет авиадвигателя НК 82У Нервюры крыла Ноутбук HP 15-rb070ru 15.6 AMD (черный) Ноутбук HP 15-rb070ru 15.6 AMD (черный) Виртуальный учебный комплекс «Техническая эксплуатация самолета Sukhoi Superjet 100» Виртуальный учебный комплекс «тренажер проведения оперативных форм ТО с вертолетом Ми-8МТВ»	
	МИС (Моторо-испытательная станция) Учебно-производственные мастерские	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.	

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
			(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 Corporate Edition (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: «Гидравлика», «Теория авиационных двигателей», «Компоненты жидкостных систем воздушных судов», «Конструкция и прочность воздушных судов», «Конструкция и прочность авиационных двигателей».

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 ситуационные задачи 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 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, решению ситуационных задач.

## **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 8 семестре.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает вопросы для устных опросов, а также примерный перечень ситуационных задач.

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

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 8 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.

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,

«зачтено» за выполнение 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**

#### *Гидравлика*

- 1 Основные уравнения гидростатики
- 2 Силы гидростатического давления жидкости на различные поверхности
- 3 Основные уравнения гидродинамики
- 4 Характеристики гидравлической сети

#### *Теория авиационных двигателей*

- 1 Организация рабочего процесса в элементах ВРД
- 2 Организация рабочего процесса в компрессорах ГТД
- 3 Рабочий процесс и характеристики ТРДД
- 4 Неустановившиеся режимы работы ГТД

#### *Компоненты жидкостных систем воздушных судов*

- 1 Источники механической энергии жидкости
- 2 Объемные насосы
- 3 Объемные гидродвигатели
- 4 Кондиционеры и гидролинии

#### *Конструкция и прочность воздушных судов*

- 1 Нагрузки, действующие на воздушные суда
- 2 Испытания воздушных судов
- 3 Фюзеляж: конструкция и расчет на прочность
- 4 Шасси самолета

#### *Конструкция и прочность авиационных двигателей*

- 1 Основы теории прочности деталей ГТД
- 2 Статическая прочность рабочих лопаток авиационных ГТД.
- 3 Динамическая прочность рабочих лопаток и дисков.
- 4 Конструкция и прочность реверсивных устройств

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

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
I этап		
ПК-6	ИД <sup>2</sup> <sub>ПК6</sub>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– процессы, протекающие в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах воздушных судов и авиационных двигателей, систем и конструктивных элементов воздушных судов и авиационных двигателей с точки зрения ГСМ и СЖ.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать процессы, протекающие в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах воздушных судов и авиационных двигателей, систем и конструктивных элементов воздушных судов и авиационных с точки зрения ГСМ и СЖ.</li> </ul>
II этап		
ПК-6	ИД <sup>2</sup> <sub>ПК6</sub> ИД <sup>3</sup> <sub>ОПК 2</sub> ИД <sup>2</sup> <sub>УК 2</sub>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать процессы, протекающие в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах воздушных судов и авиационных двигателей, систем и конструктивных элементов воздушных судов и авиационных двигателей с точки зрения ГСМ и СЖ.</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами анализа процессов, протекающих в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах воздушных судов и авиационных двигателей, систем и конструктивных элементов воздушных судов и авиационных двигателей с точки зрения ГСМ и СЖ.</li> </ul>

### 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 выполнено 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 освоения дисциплины

### 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.

### **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 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 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 и решению ситуационных задач.

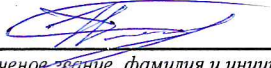
Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена в 8 семестре. К моменту экзамена должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Экзамен позволяют оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 24 «Авиационной техники и диагностики» «10» марта 2025 года, протокол № 3.


Разработчики:

старший преподаватель

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

Давыдов И.А.

к.т.н., доцент

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

Иванов Д.А.

Заведующий кафедрой № 24 «Авиационной техники и диагностики»

к.т.н., доцент

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

Петрова Т.В.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н., доцент

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

Петрова Т.В.

Программа рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета «23» апреля 2025 года, протокол № 7.