

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНТРАНС РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

**УТВЕРЖДАЮ**



Первый  
проректор-проректор  
по учебной работе  
Н.Н.Сухих

«30» августа 2017 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Горюче-смазочные материалы применяемые в авиации**

Направление подготовки

**25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей**

Направленность программы (профиль)

**Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных  
двигателей**

Квалификация выпускника  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2017

## **1 Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Горюче-смазочные материалы, применяемые в авиации» являются формирование знаний, умений, навыков на основе развития способности к самореализации и самообразованию при использовании основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, связанных с применением горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации; формирование навыков использования современных тенденций развития горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации, технологий их производства при эксплуатации воздушных судов и авиационных силовых установок для успешной профессиональной деятельности выпускника в области технического обслуживания летательных аппаратов и авиационных двигателей.

Задачами освоения дисциплины являются:

– подготовка студентов к решению вопросов повышения качества эксплуатации авиационной техники используя знания о горюче-смазочных материалах, применяемых в авиации, используемых при эксплуатации воздушных судов и авиационных силовых установок;

– формирование навыков применения горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации при эксплуатации воздушных судов и авиационных силовых установок;

– формирования умений и навыков самоорганизации и непрерывного самообразования в профессиональной деятельности учитывая современные тенденции развития горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации, технологий их производства при эксплуатации воздушных судов и авиационных силовых установок;

– овладение навыками использования основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, связанных с применением горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации;

– формирование у студентов прочной теоретической базы, позволяющей авиационному специалисту принимать правильные и грамотные решения по использованию горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации в процессе эксплуатации воздушных судов и авиационных силовых установок при условии обеспечения летной годности воздушных судов и безопасности полетов.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности.

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

Дисциплина «Горюче-смазочные материалы, применяемые в авиации» представляет собой дисциплину, относящуюся к вариативной части Блока 1

дисциплин по выбору ОПОП ВО по направлению 25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» (бакалавриат), профиль «Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных двигателей».

Данная дисциплина базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Высшая математика», «Химия», «Материаловедение и технология конструкционных материалов».

Дисциплина «Горюче-смазочные материалы, применяемые в авиации» является обеспечивающей для дисциплин: «Конструкция и прочность авиационных двигателей»; «Конструкция и прочность воздушных судов»; «Конструкция и техническое обслуживание авиационных двигателей».

Дисциплина изучается в 5 семестре.

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс освоения дисциплины «Горюче-смазочные материалы, применяемые в авиации» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1 Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5).	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и приемы самоорганизации в получении и систематизации знаний; методику самообразования, касающуюся вопросов применения горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации при эксплуатации воздушных судов и авиационных силовых установок.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для исследования и анализа вопросов применения горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации при эксплуатации воздушных судов и авиационных силовых установок.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологиями организации процесса самообразования, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки знаний о применении горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации при эксплуатации воздушных судов и авиационных силовых установок.</li> </ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>2 Способностью учитывать современные тенденции развития, материалов, технологий их производства и авиационной техники в своей профессиональной деятельности (ОПК-8).</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные тенденции развития горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации, используемых при эксплуатации воздушных судов и авиационных силовых установок, технологий их производства.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять в своей профессиональной деятельности современные тенденции развития горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации, технологий их производства при эксплуатации воздушных судов и авиационных силовых установок.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования современных тенденций развития горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации, технологий их производства при эксплуатации воздушных судов и авиационных силовых установок.</li> </ul>
<p>3 Готовностью к использованию основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, мер по ликвидации их последствий и по их предотвращению (ПК-19).</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, меры по ликвидации их последствий и по их предотвращению, связанные с применением горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, связанных с применением горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, связанных с применением горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации.</li> </ul>

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестр
		5
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа:	42	42
лекции	14	14
практические занятия	28	28
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовой проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа студента	21	21
Промежуточная аттестация:	9	9

#### 5 Содержание дисциплины

##### 5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-5	ОПК-8	ПК-19		
Тема 1. Введение. Термины и определения.	9	+	+	+	ВК, Л, ПЗ, СРС.	У, Д
Тема 2. Получение авиационного топлива.	9	+	+	+	Л, ПЗ, СРС.	У, Д
Тема 3. Энергетические характеристики авиационных топлив.	9	+	+	+	Л, ПЗ, СРС.	У, Д
Тема 4. Топлива для авиационных газотурбинных двигателей.	9	+	+	+	Л, ПЗ, СРС.	У, Д
Тема 5. Свойства топлив для поршневых двигателей.	9	+	+	+	Л, ПЗ, СРС.	У, Д
Тема 6. Смазочные материалы применяемые в	9	+	+	+	Л, ПЗ, СРС.	У, Д

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-5	ОПК-8	ПК-19		
авиации.						
Тема 7. Специальные жидкости, применяемые в авиации.	9	+	+	+	Л, ПЗ, СРС.	У, Д
Всего за семестр	63					
Промежуточная аттестация	9					
Итого по дисциплине	72					

**Сокращения:** Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, У – устный опрос, Д – доклад.

## 5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Введение. Термины и определения.	2	4	-	-	3	-	9
Тема 2. Получение авиационного топлива.	2	4	-	-	3	-	9
Тема 3. Энергетические характеристики авиационных топлив.	2	4	-	-	3	-	9
Тема 4. Топлива для авиационных газотурбинных двигателей.	2	4	-	-	3	-	9
Тема 5. Свойства топлив для поршневых двигателей.	2	4	-	-	3	-	9
Тема 6. Смазочные материалы применяемые в авиации.	2	4	-	-	3	-	9
Тема 7. Специальные жидкости, применяемые в авиации.	2	4	-	-	3	-	9
Всего за семестр	14	28	-	-	21	-	63
Промежуточная аттестация							9
Итого по дисциплине							72



**Сокращения:** Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, С – семинар, ЛР – лабораторная работа, КР – курсовая работа.

### **5.3 Содержание дисциплины**

#### **Тема 1. Введение. Термины и определения.**

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. Коэффициент избытка воздуха. Состав авиационного топлива по фракциям. Нефть: основные компоненты; групповой и элементный составы. Влияние состава нефти на ее энергетические и физико-химические характеристики.

#### **Тема 2. Получение авиационного топлива.**

Нефть и ее свойства. Нефть и ее переработка. Методы переработки нефти. Нормирование продуктов сгорания топлив. Методы первичной переработки нефти, получаемые продукты, их использование. Вторичные процессы переработки нефти. Методы очистки нефтепродуктов. Продукты сгорания углеводородных топлив.

#### **Тема 3. Энергетические характеристики авиационных топлив.**

Энергетические характеристики топлив. Теплота сгорания. Особенности процесса горения топлива в различных типах тепловых двигателей. Горючая смесь и пределы ее воспламенения. Высшая и низшая теплоты сгорания. Теплота сгорания у различных групп углеводородов. Организация процесса горения в газотурбинном двигателе.

#### **Тема 4. Топлива для авиационных газотурбинных двигателей.**

Топлива для газотурбинных двигателей. Общая характеристика топлив. Показатели качества и методы их определения. Нагарообразующие свойства топлив; показатели, методы определения. Плотность; методы ее определения. Вязкость, показатели вязкости; методы определения.

#### **Тема 5. Свойства топлив для поршневых двигателей.**

Свойства топлив для поршневых двигателей. Свойства и показатели качества бензина. Дизельное топливо – свойства и показатели качества. Методы оценки детонационной стойкости бензинов. Показатели качества топлив для дизельных двигателей. Температура вспышки: нормирование, метод определения.

### **Тема 6. Смазочные материалы, применяемые в авиации.**

Смазочные материалы. Трение, виды трения. Классификация смазочных материалов, требования, предъявляемые к ним. Методы смазывания. Свойства смазочных масел. Назначение, основные виды твердых смазок. Как классифицируют пластичные смазки по назначению, типу основы и загустителя. Преимущества и недостатки нефтяных и синтетических масел.

### **Тема 7. Специальные жидкости, применяемые в авиации.**

Специальные жидкости. Рабочие жидкости для гидравлических систем и амортизационных стоек воздушных судов гражданской авиации. Противообледенительные жидкости. Технические моющие жидкости. Растворители. Гидравлические жидкости: типы, назначение, свойства. Назначение и свойства противообледенительных жидкостей, жидкостей для очистки наружных поверхностей воздушных судов. Гидравлические жидкости: типы, назначение, свойства.

## **5.4 Практические занятия**

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие № 1-2. Методы переработки нефти	4
2	Практическое занятие № 3-4. Методы определения плотности и теплоты сгорания топлив	4
3	Практическое занятие № 5-6. Методы определения испаряемости топлив, кинематической вязкости топлив	4
4	Практическое занятие № 7-8. Определение температуры начала кристаллизации топлив	4
5	Практическое занятие № 9-10. Определение воды и механических примесей в топливах и маслах	4
6	Практическое занятие № 11-12. Виды трения	4
7	Практическое занятие № 13-14. Характеристики жидкостей гидравлических систем	4
<b>Всего за семестр</b>		<b>28</b>
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>28</b>

## **5.5 Лабораторный практикум**

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.



## 5.6. Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоёмкость (часы)
1	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям и устному опросу). 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. [1-16].	3
2	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям и устному опросу). 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. [1-16].	3
3	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям и устному опросу). 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. [1-16].	3
4	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям и устному опросу). 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. [1-16]	3
5	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и	3

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоёмкость (часы)
	практическим занятиям и устному опросу). 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. [1-16]	
6	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям и устному опросу). 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. [1-16]	3
7	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям и устному опросу). 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. [1-16]	3
Всего за семестр		21
Итого по дисциплине		21

### 5.7 Курсовые работы (проект)

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 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 – отсутствует. Количество экземпляров 33.

б) дополнительная литература

3 Некипелов, Ю. Г. **Авиационные топлива, смазочные материалы и специальные жидкости [Текст]: Учебное пособие** / Ю. Г. Некипелов. Киев: КИИГА, 1986. 88 с. Количество экземпляров 345.

4 Василенко, В.Т. **Влияние эксплуатационных факторов на топливную систему самолета [Текст]** / В. Т. Василенко, Ж. С. Черненко. – М.: Машиностроение, 1986. –184 с. Количество экземпляров 35.

5 Козаченко, А.И. **Испытания и контроль качества ГСМ [Текст]: Учебник для вузов ГА/ А. И. Козаченко, А. Н. Ластовец** – М.: Транспорт, 1987. –311 с. ISBN – отсутствует. Количество экземпляров 30.

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 Литвинов, А.А. **Основы применения горюче-смазочных материалов в гражданской авиации** / А. А. Литвинов. – М.: Транспорт, 1987. – 308 с. ISBN – отсутствует. Количество экземпляров 30.

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).

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

11 **Система поиска в сети Интернет [Электронный ресурс]:** Режим доступа: [www.google.com](http://www.google.com) свободный (дата обращения: 20.12.2016).

12 **Электронная библиотека [Электронный ресурс]:** Режим доступа: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org) свободный (дата обращения: 20.12.2016).

13 **Онлайн переводчик [Электронный ресурс]:** Режим доступа: [www.lingvo.ru](http://www.lingvo.ru) свободный (дата обращения: 20.12.2016).

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

14 **Консультант Плюс. Официальный сайт компании** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> свободный (дата обращения: 20.12.2016).

15 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/> свободный.

16 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/> свободный.

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

Ультразвуковой дефектоскоп УД2В-П46Light

Октанометр

Блок питания внешний

Кабель сигнальный

Весы PS 500g

Телевизор 48” черный Samsung UE48H5003Ak? LED

Мультимедийный проектор Panasonic PT-LB 80NTE

Экран размером 244\*183 см на штативе

Ноутбук Acer Extensa 5620G-3A2G 16Mi

Принтер HL 2140R Brother

Твердометр динамический ТКМ-359 (3 шт.)

Экран Lumien Master Picture Matte White FiberGlass 152см

Парта (компл Парта 120\*500\*760мм + скамья 2-х местн.) - 8 шт.

Стол преподавателя однотумбовый с тумбой приставной

Доска белая

ИВК МІС - 300 М Приставка к компьютеру в сборе

МВ-43-5 пьезоакселерометр

Сетевая версия WIN ПОС "Вибро"

Измерительная головка с объективом д/Лазерного виброметра LV-2

Монитор LGV-L 1742S BF LCD 5 ms black

Принтер HL 2140R Brother

Цифро-аналоговый преобразователь прогр "Генератор сигналов"

Электронный блок Лазерного виброметра LV-2

НоутбукHP630 B800/2G/320Gb/HD6329/DVDRW/int/15.6"  
/HD/WiFi/BT/Cam/6c/Bag

## **8 Образовательные и информационные технологии**

В процессе преподавания дисциплины «Горюче-смазочные материалы, применяемые в авиации» используются классические формы и методы обучения: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Традиционная лекция составляет основу теоретического обучения в

рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для изучения горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации. 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, созданных в среде PowerPoint, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы.

Входной контроль предназначен для выявления уровня усвоения компетенций обучающимся, необходимых для изучения дисциплины. Входной контроль осуществляется по вопросам, на которых базируется читаемая дисциплина.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести знания в области горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации. Практическое занятие предназначено для более глубокого освоения и анализа тем, изучаемых в рамках данной дисциплины.

Практические задания выполняются в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции, отработки навыков использования пройденного материала. Выполнение практического задания предполагает исследование актуальных проблем в области горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации.

Рассматриваемые в рамках практического занятия проблемы имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций в рамках дисциплины «Горюче-смазочные материалы, применяемые в авиации».

Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины «Горюче-смазочные материалы, применяемые в авиации».

Самостоятельная работа студента является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях. Контроль выполнения заданий, выносимых на самостоятельную работу, осуществляет преподаватель.

IT-методы используются при проведении всех видов занятий. Учебные мультимедийные материалы с использованием MS Office (Power Point),



содержащие гиперссылки, необходимые для перехода к произвольным показам, указанным слайдам в презентации, к различным текстам, фигурам, таблицам, графикам и рисункам в презентации, документам Microsoft Office Word, листам Microsoft Office Excel, локальным или Интернет-ресурсам, а также к сообщениям электронной почты. Это позволяет сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков по методике и технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения, обеспечить продуктивный и творческий уровень деятельности при выполнении заданий.

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

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета с оценкой.

Устный опрос осуществляется для оценки уровня остаточных знаний путём проведения устного или письменного опроса.

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает устные опросы и доклад по темам дисциплины. Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета с оценкой в 5 семестре. Зачет с оценкой позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. К моменту сдачи зачета с оценкой должны быть благополучно пройдены предыдущие формы контроля. Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий.

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

Балльно-рейтинговая система 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**

Результаты текущего контроля (устный опрос) оцениваются по двухбалльной системе: «зачтено» / «не зачтено».

Устный опрос в начале лекции или практического занятия по теме предыдущего занятия оценивается положительно в том случае, если

обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленный вопрос, или же не сразу дал верный ответ, но смог дать его правильно при помощи ответов на наводящие вопросы.

Результаты текущего контроля (доклад) оцениваются по двухбалльной системе: «зачтено» / «не зачтено».

Основаниями для положительного оценивания и выставления «зачтено» являются: грамотное, связное и непротиворечивое изложение сути вопроса; актуальность используемых в сообщении сведений; высокое качество изложения материала; способность обучающегося сделать обоснованные выводы или рекомендации; уверенные ответы на заданные в ходе обсуждения вопросы или ответы на большую часть заданных в ходе обсуждения вопросов; отсутствие у преподавателя обоснованных сомнений в самостоятельности выполнения задания обучающимся.

Основаниями для выставления оценки «не зачтено» являются: неудовлетворительное качество изложения материала; неспособность обучающегося сделать обоснованные выводы или рекомендации; неспособность ответить на большую часть заданных в ходе обсуждения вопросов; обоснованные сомнения в самостоятельности выполнения задания обучающимся.

На момент зачета с оценкой студент должен получить «зачтено» за участие в устных опросах по крайней мере на 50 % лекционных занятий и получить «зачтено» за доклад.

По итогам освоения дисциплины «Горюче-смазочные, применяемые в авиации» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета с оценкой и предполагает устный ответ студента по билетам на вопросы из перечня.

Зачет с оценкой по дисциплине проводится в 5 семестре.

### **9.3 Темы курсовых работ (проектов)**

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

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

#### **Высшая математика**

- 1 Определение производной функции, ее геометрический смысл.
- 2 Правила дифференцирования (производная суммы, произведения, частного).
- 3 Производная сложной функции.
- 4 Производная обратной функции.
- 5 Таблица производных.
- 6 Дифференциал функции, его геометрический смысл.
- 7 Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.

## Химия

1 Основные положения теории строения органических соединений А.М. Бутлерова.

2 Характеристика ковалентных связей в органических соединениях.

3 Характеристики одинарной, двойной и тройной связей: длина, направление в пространстве, валентные углы, реакционная способность.

4 Типы гибридизации атома углерода на примере метана, этилена и ацетилена.

5 Гомологический ряд алканов. Строение. Изомерия. Номенклатура.

6 Химические свойства алканов: галогенирование, нитрование; радикальный механизм реакции замещения, цепные реакции, окисление, дегидрирование, превращения при высоких температурах.

7. Гомологический ряд алкенов. Изомерия: структурная и геометрическая.

## Материаловедение и технология конструкционных материалов

1 Цель и методы исследования макроструктуры материала.

2 Основные методы исследования микроструктуры металла.

3 Механические свойства материалов.

4 Основные показатели механических свойств.

5 Прочность циклическая, характеристики.

6 Прочность, основные показатели.

7 Жаропрочность, основные показатели.

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

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии
<b>ОК-5:</b> Способность к самоорганизации и самообразованию	<b>Знать:</b> методы и приемы самоорганизации в получении и систематизации знаний; методику самообразования, касающуюся вопросов применения горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации при эксплуатации воздушных судов и авиационных силовых установок.	<b>Понимает:</b> методы и приемы самоорганизации в получении и систематизации знаний; методику самообразования, касающуюся вопросов применения горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации при эксплуатации воздушных судов и авиационных силовых установок.	<b>Описывает и оценивает:</b> методы и приемы самоорганизации в получении и систематизации знаний; методику самообразования, касающуюся вопросов применения горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации при эксплуатации воздушных судов и авиационных

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии
	<p><b>Уметь:</b> самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для исследования и анализа вопросов применения горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации при эксплуатации воздушных судов и авиационных силовых установок.</p> <p><b>Владеть:</b> технологиями организации процесса самообразования, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки знаний о применении горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации при эксплуатации воздушных судов и авиационных силовых установок.</p>	<p><b>Применяет:</b> информацию отобранную и структурированную для исследования и анализа вопросов применения горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации при эксплуатации воздушных судов и авиационных силовых установок</p> <p><b>Анализирует:</b> технологии организации процесса самообразования, способы планирования, организации, самоконтроля и самооценки знаний о применении горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации при эксплуатации воздушных судов и авиационных силовых установок.</p>	<p>силовых установок.</p> <p><b>Демонстрирует знания:</b> процесса овладения информацией, отобранной и структурированной для исследования и анализа вопросов применения горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации при эксплуатации воздушных судов и авиационных силовых установок</p> <p><b>Даёт оценку:</b> существующим технологиям организации процесса самообразования, способам планирования, организации, самоконтроля и самооценки знаний о применении горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации при эксплуатации воздушных судов и авиационных силовых установок.</p>
<p><b>ОПК-8:</b> Способность учитывать современные тенденции развития, материалов, технологий их производства и</p>	<p><b>Знать:</b> современные тенденции развития горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации, используемых при</p>	<p><b>Понимает:</b> современные тенденции развития горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации, используемых при</p>	<p><b>Описывает и оценивает:</b> особенности современных тенденций развития горюче-смазочных материалов, применяемых в</p>

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии
<p>авиационной техники в своей профессиональной деятельности.</p>	<p>эксплуатации воздушных судов и авиационных силовых установок, технологий их производства.</p> <p><b>Уметь:</b> применять в своей профессиональной деятельности современные тенденции развития горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации, технологий их производства при эксплуатации воздушных судов и авиационных силовых установок.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования современных тенденций развития горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации, технологий их производства при эксплуатации воздушных судов и авиационных силовых установок.</p>	<p>эксплуатации воздушных судов и авиационных силовых установок, технологий их производства.</p> <p><b>Применяет:</b> современные тенденции развития горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации, технологий их производства при эксплуатации воздушных судов и авиационных силовых установок.</p> <p><b>Анализирует:</b> современные тенденции развития горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации, технологий их производства при эксплуатации воздушных судов и авиационных силовых установок.</p>	<p>авиации, используемых при эксплуатации воздушных судов и авиационных силовых установок, технологий их производства.</p> <p><b>Демонстрирует знания:</b> современных тенденции развития горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации, технологий их производства при эксплуатации воздушных судов и авиационных силовых установок.</p> <p><b>Дает оценку:</b> современным тенденциям развития горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации, технологиям их производства при эксплуатации воздушных судов и авиационных силовых установок.</p>
<p><b>ПК-19:</b> Готовность к использованию основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф,</p>	<p><b>Знать:</b> основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, меры по ликвидации</p>	<p><b>Понимает:</b> сущность основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий,</p>	<p><b>Описывает и оценивает:</b> основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф,</p>



Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии
стихийных бедствий, мер по ликвидации их последствий и по их предотвращению.	<p>их последствий и по их предотвращению, связанные с применением горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, связанных с применением горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, связанных с применением горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации.</p>	<p>меры по ликвидации их последствий и по их предотвращению, связанные с применением горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации.</p> <p><b>Применяет:</b> основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, связанных с применением горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации.</p> <p><b>Анализирует:</b> навыки использования основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, связанных с применением горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации.</p>	<p>стихийных бедствий, меры по ликвидации их последствий и по их предотвращению, связанные с применением горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации.</p> <p><b>Демонстрирует знания:</b> основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, связанных с применением горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации.</p> <p><b>Даёт оценку:</b> эффективности использования основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, связанных с применением горюче-смазочных материалов, применяемых в авиации.</p>

На зачёт с оценкой выносятся вопросы, охватывающие все содержание учебной дисциплины.

Знания обучающихся оцениваются по четырех бальной системе с выставлением обучающимся итоговой оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «не удовлетворительно».

Оценка «отлично» при приеме зачёта с оценкой выставляется в случае: полного, правильного и уверенного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов; уверенного владения обучающимся понятийно-категориальным аппаратом учебной дисциплины; логически последовательного, взаимосвязанного и правильно структурированного изложения обучающимся учебного материала, умения устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах; приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам; лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «хорошо» при приеме зачёта с оценкой выставляется в случае: грамотное, связное и непротиворечивое изложение сути вопроса; актуальность используемых в сообщении сведений; удовлетворительное качество изложения материала.

Оценка «удовлетворительно» при приеме зачёта с оценкой выставляется в случае: отсутствие грамотного, связного и непротиворечивого изложения сути вопроса.

Оценка «не удовлетворительно» при приеме зачёта с оценкой выставляется в случае: отказа обучающегося от ответа по билету с указанием, либо без указания причин; невозможности изложения обучающимся учебного материала по двум или всем вопросам; допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по двум или всем вопросам; скрытое или явное использование обучающимся при подготовке к ответу нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя; невладения обучающимся понятиями и категориями данной дисциплины; невозможность обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Обучающийся имеет право отказаться от ответа по выбранному вопросу с указанием, либо без указания причин и взять другой вопрос.

Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающемуся в случае: необходимости конкретизации и изложенной обучающимся информации по вопросам с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам; необходимости проверки знаний обучающегося по основным темам и проблемам курса при недостаточной полноте его ответа по вопросам.

## **9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **9.6.1 Примерный перечень контрольных вопросов для проведения текущего и промежуточного контроля успеваемости в форме устного опроса**

**Тема 1.** Введение. Термины и определения.

- 1 Нефть: основные компоненты; групповой и элементный составы.
- 2 Коэффициент избытка воздуха.
- 3 Состав авиационного топлива по фракциям.

**Тема 2.** Получение авиационного топлива.

- 1 Методы первичной переработки нефти, получаемые продукты, их использование.
- 2 Вторичные процессы переработки нефти.
- 3 Продукты сгорания углеводородных топлив.

**Тема 3.** Энергетические характеристики авиационных топлив.

- 1 Высшая и низшая теплоты сгорания.
- 2 Почему отличается теплота сгорания у различных групп углеводородов?
- 3 Организация процесса горения в газотурбинном двигателе.

**Тема 4.** Топлива для авиационных газотурбинных двигателей.

- 1 Нагарообразующие свойства топлив; показатели, методы определения.
- 2 Плотность; методы ее определения.
- 3 Вязкость, показатели вязкости; методы определения.

**Тема 5.** Свойства топлив для поршневых двигателей.

- 1 Методы оценки детонационной стойкости бензинов.
- 2 Показатели качества топлив для дизельных двигателей.
- 3 Температура вспышки: нормирование, метод определения.

**Тема 6.** Смазочные материалы, применяемые в авиации.

- 1 Назначение, основные виды твердых смазок.
- 2 Как классифицируют пластичные смазки по назначению, типу основы и загустителя?
- 3 Преимущества и недостатки нефтяных и синтетических масел.

**Тема 7.** Специальные жидкости, применяемые в авиации.

- 1 Гидравлические жидкости: типы, назначение, свойства.
- 2 Назначение и свойства противообледенительных жидкостей, жидкостей для очистки наружных поверхностей воздушных судов.
- 3 Гидравлические жидкости: типы, назначение, свойства.

### 9.6.2 Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- 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 определение 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.

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Изучение дисциплины «Горюче-смазочные материалы, применяемые в авиации» обучающимися организуется в следующих формах: лекции, практические занятия под руководством преподавателя и самостоятельная работа студентов.

Изучение каждого раздела рекомендуется начинать с анализа общей его структуры и круга рассматриваемых вопросов, затем перейти к изучению материала по темам. При изучении всех разделов основное внимание следует уделить выяснению физической сущности явления, нельзя ограничиваться лишь его описанием.

Лекция – основная форма систематического, последовательного устного изложения учебного материала. Чтение лекций, как правило, осуществляется наиболее профессионально подготовленными преподавателями университета.



Полезно применять какую-либо удобную систему сокращений и условных обозначений (из известных или выработанных самостоятельно). Применение такой системы поможет значительно ускорить процесс записи лекции.

Практические занятия проводятся в целях изучения нового материала, а также в целях углубления и закрепления студентами полученных знаний на лекциях, увязки теории с практикой.

Практические занятия по дисциплине «Горюче-смазочные, применяемые в авиации» проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные студентами на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель кратко доводит до обучающихся цель и задачи занятия и обращает внимание обучающихся на наиболее сложные вопросы, относящиеся к изучаемой теме.

В рамках практического занятия обучающиеся обсуждают дискуссионные вопросы и разбирают практические ситуации самостоятельно или при помощи преподавателя. Преподаватель, как правило, выступает в роли консультанта при разборе конкретных ситуаций, осуществляет контроль полученных обучающимися результатов.

Самостоятельная работа студента является важной составной частью учебного процесса и проводится в целях закрепления и углубления знаний, полученных на лекциях и других видах занятий, выработки навыков работы с литературой, активного поиска новых знаний, подготовки к предстоящим занятиям.

Целью самостоятельной работы обучающихся при изучении настоящей учебной дисциплины является выработка ими навыков работы с нормативно-правовыми актами, научной и учебной литературой, другими источниками, а также развитие у обучающихся устойчивых способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и обработке полученной информации.

В процессе самостоятельной работы обучающийся должен воспринимать, осмысливать и углублять получаемую информацию, решать практические задачи, анализировать ситуации, овладевать профессионально необходимыми навыками. Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий:

– самостоятельный подбор, изучение, конспектирование, анализ учебно-методической и научной литературы, периодических научных изданий, нормативно-правовых документов, статистической информации, учетно-отчетной информации, содержащейся в документах организаций;

– индивидуальная творческая работа по осмыслению собранной информации, проведению сравнительного анализа и синтеза материалов, полученных из разных источников, интерпретации информации;

В процессе изучения дисциплины «Горюче-смазочные материалы, применяемые в авиации» важно постоянно пополнять и расширять свои знания. Изучение рекомендованной литературы и других источников информации является важной составной частью восприятия и усвоения новых знаний. Кроме того, необходимо отметить, что, в определенном смысле, качественный уровень всей самостоятельной работы обучающегося определяется уровнем самоконтроля.

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 «Авиационной техники и диагностики» №24

« 11 » января 2016 года, протокол № 1

Разработчик:

к.т.н., доцент

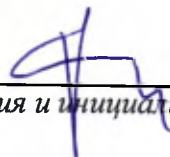


Иванов Д.А.

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

Заведующий кафедрой № 24 «Авиационной техники и диагностики»

д.т.н., с.н.с, доцент



Тарасов В.Н.

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

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.т.н., с.н.с, доцент



Тарасов В.Н.

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

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «20» января 2016 года, протокол № 3.

С изменениями и дополнениями от « 30 » августа 2017 года, протокол № 10 (в соответствии с Приказом от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»).