

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра топливообеспечения и  
горюче-смазочных материалов  
(ТОиГСМ\_ИНГ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра топливообеспечения и  
горюче-смазочных материалов  
(ТОиГСМ\_ИНГ)**

наименование кафедры

**Безбородов Ю.Н.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ХИММОТОЛОГИЯ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 Химмотология

Направление подготовки / 23.05.02 Транспортные средства  
специальность специального назначения специализация

Направленность 23 05 02 03 Наземные транспортные  
(профиль)

Форма обучения очная

Год набора 2016

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

230000 «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 23.05.02 Транспортные средства специального назначения специализация 23.05.02.03 Наземные транспортные средства и комплексы аэродромно-технического обеспечения полетов авиации

Программу  
составили

д-р техн. наук, Профессор, Орловская Н.Ф.

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является: ознакомление студентов теорией и практикой рационального применения топлив, масел, смазок и специальных жидкостей в технике, знакомство с универсальной трехзвенной химмотологической системой «ГСМ ↔ техника ↔ эксплуатация», отражающей сущность химмотологии.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины является: изучить основные химмотологические законы и закономерности, описывающие процессы, происходящие в двигателях и механизмах при применении ГСМ; требования к уровню качества топлив, масел, смазок и специальных жидкостей; химмотологические требования к конструкции двигателей и механизмов с позиций достигнутого оптимального уровня качества ГСМ; химмотологические требования к оптимальным условиям эксплуатации техники и оборудования, основные методы оценки эксплуатационных свойств топлив, смазочных материалов и специальных жидкостей, НД на основные методы контроля качества топлив и масел, особенности применения в технике альтернативных топлив (сжатого и сжиженного природного газа, метанола, водорода, синтетического жидкого топлива из угля и сланцев, а также новых синтетических смазочных материалов.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ДПК-3: способностью проводить техническое и организационное обеспечение исследований, анализ результатов и разработку предложений по их реализации</b>	
Уровень 1	знать ГОСТы-технические условия на основные виды автомобильных и авиационных топлив и масел
Уровень 1	уметь в лабораторных условиях определять основные показатели качества автомобильных и авиационных топлив
<b>ОПК-4: способностью на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценить результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований</b>	
<b>ПК-11: способностью осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации транспортных средств специального назначения</b>	
Уровень 1	знать фактическое качество зарубежных топлив и масел и их

взаимозаменяемость с отечественными образцами
---

<b>ПСК-3.1: способностью к профессиональной деятельности на всех стадиях разработки наземных транспортных средств и комплексов аэродромно-технического обеспечения полетов авиации с использованием передовых методов расчета и проектирования, исследований и испытаний</b>
--

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Химия

Нефтяные моторные топлива, смазочные материалы и технические жидкости

Физико-химические свойства нефти, нефтепродуктов и газа

Эксплуатационные материалы

Методы контроля, сертификация и стандартизация нефтепродуктов

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=7663>

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		5
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4 (144)</b>	<b>4 (144)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы	0,5 (18)	0,5 (18)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные химмотологические процессы, протекающие при применении горючего. Физико-химические свойства и показатели качества горючего	18	18	18	19	
2	Смазочные материалы. Специальные жидкости. Эксплуатационные свойства и применение.	18	0	0	53	
Всего		36	18	18	72	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	<p>Тема 1. Теоретические основы окисления жидких углеводородов. Особенности окисления топлив при хранении и применении.</p> <p>Особенности окисления масел при хранении и применении</p> <p>Противоокислительные присадки к топливам и маслам, механизм их действия.</p>	4	0	0
2	1	<p>Тема 2. Теоретические основы испарения и горения жидких топлив. Основные закономерности испарения жидких топлив. Общие закономерности горения. Особенности горения топлив в поршневых двигателях. Механизм действия присадок, улучшающих воспламенение и горение топлив</p>	4	0	0
3	1	<p>Тема 3. Эксплуатационные, физико-химические свойства топлив и показатели качества. Испаряемость, детонационная стойкость, самовоспламеняемость, стабильность топлив. Нормируемые показатели качества. Стабильность масел</p>	4	0	0

4	1	Тема 4. Теоретические основы поверхностных явлений в двигателях и механизмах. Основные положения общей теории поверхностных явлений. Теоретические основы действия ПАВ в двигателях и механизмах. Механизм действия моюще-диспергирующих присадок	6	0	0
5	2	Тема 5. Теоретические основы трения и износа. Теория «сухого» трения и износа. Основы теории трения и износа в условиях гидродинамической, контактно-гидродинамической и граничной смазки. Особенности трения и износа в граничном режиме смазки. Механизм действия противоизносных и противозадирных присадок.	4	0	0
6	2	Тема 6. Реология смазочных материалов. Противоизносные и теплофизические свойства топлив, смазочные, вязкостные, депрессорные свойства масел.	2	0	0
7	2	Тема 7. Охлаждающие жидкости. Классификация, состав и свойства технических жидкостей. Методы контроля состояния и рационального применения.	4	0	0

8	2	Тема 8. Охлаждающие жидкости. Классификация, состав и свойства технических жидкостей. Методы контроля состояния и рационального применения.	4	0	0
9	2	Тема 9. Экологические свойства и пожароопасность топливно-смазочных материалов и технических жидкостей. Температура вспышки паров, воспламенения и самовоспламенения – показатели горючести легковоспламеняющихся жидкостей. Классификация ЛВЖ по температуре вспышки паров. Вредность паров нефтепродуктов.	4	0	0
Всего			26	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	<p>Тема 1. Теоретические основы окисления жидких углеводородов. Особенности окисления топлив при хранении и применении. Особенности окисления масел при хранении и применении. Противоокислительные присадки к топливам и маслам, механизм их действия. Окисляемость углеводородов различного строения. Стабильность первичных, вторичных и третичных пероксидов. Показатель поглощения кислорода как мера окисленности топлива</p>	4	0	0
2	1	<p>Тема 2. Теоретические основы испарения и горения жидких топлив. Основные закономерности испарения жидких топлив. Общие закономерности горения. Особенности горения топлив в поршневых двигателях. Механизм действия присадок, улучшающих воспламенение и горение топлив. Расчет количества воздуха в горючей смеси, теоретически необходимого для полного сгорания 1 кг различных топлив. Коэффициент избытка воздуха. Бедные и богатые смеси</p>	2	0	0

3	1	Тема 3. Эксплуатационные, физико-химические свойства топлив и показатели качества. Испаряемость, детонационная стойкость, самовоспламеняемость, стабильность топлив. Нормируемые показатели качества. Стабильность масел. Взаимосвязь между эксплуатационными, физико-химическими свойствами топлив и масел и показателями качества.	8	0	0
4	1	Тема 4. Теоретические основы поверхностных явлений в двигателях и механизмах. Основные положения общей теории поверхностных явлений. Теоретические основы действия ПАВ в двигателях и механизмах. Механизм действия моюще-диспергирующих присадок. Маслорастворимые ПАВ. Использование в качестве функциональных присадок. Механизм действия.	4	0	0
Всего			12	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности. Организация работы в лаборатории и ведение лабораторного журнала (Вводное занятие) Определение плотности нефтепродуктов нефтенденсиметром Исследование фракционного состава автомобильного бензина Определение температуры вспышки в закрытом тигле Определение кинематической вязкости Экспресс–метод определения кондиционности смазочных масел по щелочному числу Определение содержания воды в нефти и нефтепродуктах по методу Дина и Старка Определение содержания фактических смол в топливах Определение содержания серы в топливах. Спектроскан SL.	18	0	0
Итого			18	0	0

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Троицкий С. Н.	Топлива, смазочные материалы и технические жидкости для строительных машин	Москва: АСВ, 2010

Л1.2	Орловская Н. Ф., Надейкин И. В., Ганжа В. А., Шупранов Д. А.	Химмотология. Определение показателей качества автомобильных и авиационных горюче-смазочных материалов: учеб.-метод. пособие к лаб. работам [для студентов спец. 190603.65.05.00, 190600.62.06, 190600.62.07; 190204.65.00.03, 190110.65.00.03]	Красноярск: СФУ, 2013
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Гуреев А. А., Фукус И. Г., Лашхи В. Л.	Химмотология: учеб. для вузов по спец. "Химическая технология переработки нефти и газа"	Москва: Химия, 1986

### **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	Электронный обучающий курс по дисциплине «Химмотология»	<a href="https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=7663">https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=7663</a>
----	---	---

### **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Самостоятельная работа студентов регламентируется графиком учебного процесса. По дисциплине учебным планом предусмотрено 0,5 зачетных единиц (18 часов) на самостоятельную работу. Самостоятельная работа распределена следующим образом: 0,25 зачетных единиц (9 часов) на изучение теоретического курса, 0,25 зачетных единиц (9 часов) на выполнение и подготовку к защите реферата.

Каждая тема имеет свою трудоемкость дополнительного изучения материалов рассматриваемых на лекциях: Тема 1 – 0,03(1); Тема 2 – 0,03(1); Тема 3 – 0,03(1); Тема 4 – 0,03(1); Тема 5 – 0,03(1); Тема 6 – 0,03(1); Тема 7 – 0,03(1); Тема 8 – 0,03(1); Тема 9 – 0,03(1). В соответствии со списком рекомендуемой литературы студент самостоятельно изучает перечисленные темы и составляет краткий конспект в произвольном объеме и в произвольной форме.

В результате проведения самостоятельной работы студент дополнительно закрепляет лекционный курс. Вопросы, выносимые на самостоятельную работу, входят в контрольные вопросы на экзамен.

В качестве самостоятельной работы выполняется реферат.

Задание на выполнение реферата и список необходимой литературы выдает преподаватель на практическом занятии. Объем реферата – 8-15 страниц формата А4, выполненных с использованием текстового редактора Word. Контроль данного вида работ производится при защите реферата.

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида учебно-методические материалы для самостоятельной работы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	Лекционные занятия должны проводиться в аудитории, оснащенной проекционным оборудованием, обеспечивающим показ компьютерных презентаций. Компьютер может быть оснащен любой из операционных систем, обеспечивающих поддержку инструментальных средств, необходимых для проведения занятий.
9.1.2	Для успешного проведения лекционных занятий необходимо обеспечить показ презентаций в формате MS Power Point и Adobe Acrobat Reader.

9.1.3	Общие методы передачи, накопления и обработки данных, построения информационных моделей, статистического анализа результатов исследования, изучаемые в данной дисциплине, носят общий характер. Их практическое применение демонстрируется на примере использования прикладных программ MS Office
9.1.4	1. Microsoft® Windows Professional 7
9.1.5	2. Microsoft® Office Professional Plus 2010
9.1.6	3. ESET NOD32 Antivirus Business Edition for 2750 users
9.1.7	4. Adobe Acrobat Pro Extended 9.0 WIN AOO License IE Acrobat Pro Extended, Лицензионный сертификат Softline от 10.12.2008, бессрочно
9.1.8	5. Аскон Компас-3D: Лицензионный сертификат №Е-08-000123 от 11.09.2008, №Ец-17-00107 от 12.12.2017, бессрочно.
9.1.9	6. AutoCAD: свободное ПО.
9.1.10	7. T-FLEX: свободное ПО для образовательных учреждений.
9.1.11	8. MathWORKS MathLAB 2008b, Лицензионный сертификат Softline от 30.09.2008, бессрочно
9.1.12	9. Mathcad University Site Perpetual – 1000 Floating (PTC MathCAD 14 M035),

## 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1. Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU): <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
9.2.2	2. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина: <a href="http://www.prilib.ru">http://www.prilib.ru</a>
9.2.3	3. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ): <a href="http://uisrussia.msu.ru">http://uisrussia.msu.ru</a>
9.2.4	4. Электронная библиотека «ЛитРес: Библиотека»: <a href="http://biblio.litres.ru">http://biblio.litres.ru</a>
9.2.5	5. Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина: <a href="http://elib.gubkin.ru">http://elib.gubkin.ru</a>
9.2.6	6. Электронно-библиотечная система «ИНФРА-М»: <a href="http://www.znaniium.com">http://www.znaniium.com</a>
9.2.7	7. Электронно-библиотечная система «Лань»: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
9.2.8	8. Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопонт»: <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>
9.2.9	9. Электронно-библиотечная система «Перспект»: <a href="http://ebs.prospekt.org">http://ebs.prospekt.org</a>
9.2.10	10. Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического вуза»: <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»: <a href="http://iBooks.ru">http://iBooks.ru</a>
9.2.11	11. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>

## 10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации дисциплины требуется лаборатория с вытяжной вентиляцией, холодным и горячим водоснабжением, оснащенная химмотологическим оборудованием для проведения лабораторных работ по определению показателей качества нефти, топлив и масел. Для проведения лекционных и практических занятий необходима аудитория, оснащенная интерактивной доской или проектором и пластиковой доской. Столы, стулья, доска, компьютеры, интерфейс с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета