

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Автомобильное отделение



Утверждаю

Первый заместитель директора
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Химмотология Б1.В.06

Направление подготовки: 13.03.03 - Энергетическое машиностроение

Профиль подготовки: Двигатели внутреннего сгорания

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Хлюпин В.Б.

Рецензент(ы): Цыбунов Э.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Валеев Д. Х.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Автомобильное отделение) (Набережночелнинский институт (филиал)):

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Хлюпин В.Б. (Кафедра автомобилей, автомобильных двигателей и дизайна, Автомобильное отделение), VBHljupin@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3	Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

Свойства топлив, смазочных материалов, охлаждающих жидкостей и возможности их эффективного использования в поршневых двигателях, методы исследования рабочих жидкостей, нормативные документы, достижения науки и техники, передовой опыт, новые материалы и технологии их использования

Должен уметь:

В профессиональной деятельности формулировать важнейшие задачи, выполнять испытания рабочих жидкостей, выбирать и оценивать эффективность их использования, уметь подбирать горюче-смазочные материалы к заданным условиям в ДВС

Должен владеть:

Методами снижения расходов топлив и смазочных материалов в двигателях, а также снижения отрицательного воздействия на окружающую среду

Должен демонстрировать способность и готовность:

Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.06 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.03 "Энергетическое машиностроение (Двигатели внутреннего сгорания)" и относится к вариативной части.

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Предмет "Химмотология". Задачи					

химмотологии на современном этапе развития двигателестроения.

7

3

3

0

3

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Автомобильные бензины и их основные свойства.	7	3	3	0	3
3.	Тема 3. Дизельные топлива, их основные свойства и особенности использования в двигателях с воспламенением от сжатия.	7	3	3	0	3
4.	Тема 4. Альтернативные топлива.	7	3	3	0	9
5.	Тема 5. Химмотология смазочных материалов.	7	3	3	0	9
6.	Тема 6. Технические жидкости.	7	3	3	0	9
	Итого		18	18	0	36

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Предмет "Химмотология". Задачи химмотологии на современном этапе развития двигателестроения.

Система: топливо - смазочные материалы - ДВС, эффективность в эксплуатации и ее анализ. Оптимизация качеств топлив и смазочных материалов и повышение эффективности их использования. Индекс Нельсона. Квалиметрия. Состав химмотологической карты и паспорта качества нефтепродуктов. Физико-химические свойства моторных нефтепродуктов. Нефть - основной традиционный источник получения моторных нефтепродуктов. Элементный, фракционный и групповой химический состав. Моторные свойства парафиновых, нафтеновых, ароматических и олефиновых углеводородов. Физические и деструктивные методы получения и очистки моторных нефтепродуктов. Ограничение в моторных нефтепродуктах содержания соединений, влияющих на износ, коррозию и отложения в двигателях. Физическая, химическая стабильность нефтепродуктов. Влияние плотности, вязкости, поверхностного натяжения, испаряемости автомобильных топлив на процесс смесеобразования в камере сгорания двигателя внутреннего сгорания. Синергизм и антагонизм присадок к топливам и смазкам.

Тема 2. Автомобильные бензины и их основные свойства.

Фракционный состав, давление насыщенных паров бензина и их влияние на пусковые свойства, прогрев, приемистость, износ и экономичность двигателя. Образование паровоздушных пробок в системе питания двигателя. Индекс паровой пробки. Летние и зимние бензины. Потери бензина и загрязнение окружающей среды. Детонационная стойкость бензина и её оценка. Моторный, исследовательский, стендовый и дорожный методы определения октановых чисел. Чувствительность бензина и её влияние на детонационную стойкость. Коэффициент распределения детонационной стойкости по фракциям. Пути повышения детонационной стойкости бензинов, антидетонаторы, высокооктановые компоненты. Распределение октановых чисел по фракциям бензина. Зависимость октановых чисел бензина от различных факторов. Подбор марки бензина для двигателя в соответствии с его конструктивными характеристиками. Химическая стабильность бензинов, содержание смолистых веществ, коррозионная активность и другие эксплуатационные свойства. Современные и перспективные топлива для двигателей с принудительным воспламенением и их внедрение. Маркировка бензинов в соответствии с ГОСТ Р 51105-97 и другими стандартами и техническими условиями.

Тема 3. Дизельные топлива, их основные свойства и особенности использования в двигателях с воспламенением от сжатия.

Влияние низкотемпературных свойств на процессы топливоподачи и смесеобразования. Воспламеняемость топлив и методы её оценки. Влияние цетанового числа на пуск и рабочий процесс дизеля. Связь цетанового числа и температуры самовоспламенения. Дизельный индекс. Анилиновая точка. Присадки к топливам для улучшения низкотемпературных свойств, воспламеняемости и уменьшения дымления. Свойства топлив, определяющие нагарообразование и отложения в дизеле: зольность, коксовое число, коэффициент фильтруемости. Ограничения по содержанию серы. Промилле. Маркировки по ГОСТ 305-82 и ГОСТ Р 52368-2005 Евро. Связь цетанового и октанового чисел.

Тема 4. Альтернативные топлива.

Альтернативные топлива: сжатый (компримированный) природный газ (СПГ, КПГ). Сжиженный природный газ (СЖПГ). Сжиженный углеводородный (нефтяной) газ (СУГ, СНГ). Газовый конденсат. Водород. Биотопливо. Диметиловый и диэтиловый эфир. Аммиак. Спирты, продукты их переработки и спиртобензиновые смеси. Искусственное жидкое топливо. Топливные элементы. Назначение альтернативных топлив, тип двигателя, для которого предназначено данное топливо. Способы получения. Сырьё. Доступность и воспроизводство сырья. Физико - химические и эксплуатационные свойства в сравнении с традиционными нефтяными топливами. Экологические свойства альтернативных топлив. Проблемы перевода двигателей на данное топливо. Государственная политика поддержки перевода автомобилей на данное топливо. Проблема безопасности при переводе автомобиля на данное топливо. Сравнительный анализ характеристик двигателя на различных видах топлива.

Тема 5. Химмотология смазочных материалов.

Трение и виды трения. Функции смазочных материалов и требования к ним. Классификация смазочных материалов. Трение, смазка, износ в ДВС. Моторные масла. Требования к эксплуатационным свойствам масел. Хемосорбция, адсорбция. Классификация моторных масел. Состав смазочных масел. Основные присадки. Эксплуатационные свойства: смазочные, вязкостные, противокоррозионные, моющие. Старение и смена моторных масел. Угар моторных масел. Синтетические моторные масла. Трансмиссионные масла. Условия работы и основные требования к трансмиссионным маслам. Свойства трансмиссионных масел. Основные присадки. Классификация. Пластичные смазки. Область применения. Основные свойства пластичных смазок: водостойкость, теплостойкость, прочность, вязкость, консистенция. Стабильность. Состав пластичных смазок. Маркировка.

Тема 6. Технические жидкости.

Охлаждающие жидкости, применяемые в двигателях внутреннего сгорания. Основные требования к охлаждающим жидкостям. Основные компоненты охлаждающих жидкостей - этиленгликоль и дистиллированная вода, набор присадок. Антифризы, тосолы. Маркировка охлаждающих жидкостей. Пусковые жидкости, тормозные жидкости, назначение, состав, виды, марки.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 7			
	Текущий контроль		
1	Лабораторные работы	ПК-3	1. Введение. Предмет "Химмотология". Задачи химмотологии на современном этапе развития двигателестроения. 2. Автомобильные бензины и их основные свойства.
2	Лабораторные работы	ПК-3	3. Дизельные топлива, их основные свойства и особенности использования в двигателях с воспламенением от сжатия.
3	Лабораторные работы	ПК-3	4. Альтернативные топлива.
4	Лабораторные работы	ПК-3	5. Химмотология смазочных материалов.
5	Лабораторные работы	ПК-3	6. Технические жидкости.
	Зачет	ПК-3	

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

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 7					
Текущий контроль					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1 2 3 4 5
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 7

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 1, 2

Задачи химмотологии на современном этапе развития двигателестроения. Система: топливо - смазочные материалы - ДВС эффективность в эксплуатации и ее анализ. Оптимизация качеств топлив и смазочных материалов и повышение эффективности их использования.

1. Что называется паспортом качества нефтепродукта?
2. Назначение и состав паспорта качества на бензин моторный.
3. Назначение и состав паспорта качества на дизельное топливо.
4. Дайте краткую характеристику показателей паспорта качества масла моторного.
5. Понятие химмотологическая карта?
6. Поясните слова не выше, не ниже, стоящие при некоторых показателях в паспортах качества нефтепродуктов.
7. Как влияет изменение плотности на массовый расход топлива в различных типах двигателей?
8. Что характеризует индекс паровой пробки (ИПП) бензина моторного?
9. Понятия оценка и контроль качества при испытаниях нефтепродуктов.
10. Какая связь между цетановым числом и температурой самовоспламенения дизельных топлив?

2. Лабораторные работы

Тема 3

Дизельные топлива, их основные свойства и особенности использования в двигателях с воспламенением от сжатия. Влияние низкотемпературных свойств на процессы топливоподачи и смесеобразования.

1. С какой целью проводится фракционная разгонка бензина?
2. Что такое октановое число бензина?
3. В чем сущность моторного и исследовательского методов определения октанового числа?
4. Какие факторы способствуют возникновению детонации?
5. С какой целью проводят испытание на содержание водорастворимых кислот и щелочей?
6. За счет чего меняются свойства бензинов при транспортировке и хранении?
7. Назовите марки бензинов, широко используемых в сельском хозяйстве.
8. Какие точки характеризуют кривую разгонки бензина?
9. Каковы причины смолообразования и нагарообразования в двигателе?
10. Какое влияние на работу двигателя оказывает давление насыщенных паров?
11. Что такое бензин?

3. Лабораторные работы

Тема 4

Альтернативные топлива: сжатый (компримированный) природный газ (СПГ, КПГ). Сжиженный природный газ (СжПГ). Сжиженный углеводородный (нефтяной) газ (СУГ, СНГ). Газовый конденсат. Водород. Биотопливо. Биогаз Диметиловый и диэтиловый эфир. Аммиак.

1. Расшифруйте маркировки объектов исследования.
2. Что называется плотностью жидкости?
3. Как зависит плотность нефтепродуктов от температуры?
4. У каких нефтепродуктов зависимость плотности от температуры выражена более ярко?
5. Понятие относительная плотность?
6. На основе какого закона основано действие ареометров?
7. Как влияет изменение температуры на массовый расход топлива в различных типах двигателей?
8. В чем заключается необходимость нескольких приборов в наборах различных типов ареометров?
9. Как изменяется объем нефтепродуктов с изменением температуры?
10. Как влияет изменение температуры на объем нефтепродукта в емкости?

4. Лабораторные работы

Тема 5

Трение и виды трения. Функции смазочных материалов и требования к ним. Классификация смазочных материалов. Трение, смазка, износ в ДВС. Моторные масла.

1. Что характеризует вязкость моторных масел?
2. Как зависит вязкость от температуры, давления, напряжения сдвига, молекулярной массы?
3. Как связаны между собой динамическая и кинематическая вязкости?

Единицы измерения динамической и кинематической вязкостей. Чем кинематическая вязкость отличается от динамической?

4. Какое влияние оказывает вязкость топлив на их расход и процессы смесеобразования?
5. Понятие "вязкостно-температурная характеристика".
6. Способы регламентации ВТХ.

7. Понятие "индекс вязкости" масла.
8. Каковы особенности вязкостно-температурных свойств загущенных масел?
9. Достоинства и недостатки загущенных масел.
10. При каких контрольных температурах необходимо знать вязкость для расчета индекса вязкости по ГОСТ 53371-97?

5. Лабораторные работы

Тема 6

Пусковые жидкости, назначение, состав; охлаждающие жидкости, жидкости для гидравлических систем, назначение, состав; тормозные жидкости назначение, состав, виды, марки; Основные требования к охлаждающим жидкостям. Антифризы.

1. Что называют антифризами?
2. Каково назначение антифризов в ДВС?
3. Назовите компоненты низкотемпературных охлаждающих жидкостей.
4. Чему равна температура застывания Тосола А-40М после эксплуатации, если $\rho_{10} = 1083 \text{ кг/м}^3$. Назовите процентное содержание по объёму компонентов этого тосола.
5. Назовите относительные достоинства и недостатки воды и антифризов в качестве охлаждающих жидкостей для ДВС.
6. От чего зависят коррозионные свойства бензина?
7. Что такое калильное зажигание?
8. Что такое дорожное октановое число?
9. Как меняется содержание смол в процессе хранения?
10. Какие присадки добавляются к бензинам?

Зачет

Вопросы к зачету:

1. Система: человек- техносфера - биосфера.
2. График основных фракций бензина в соответствии с ГОСТ 2177-82.
3. Режим гидродинамической смазки. Обобщенное число Зоммерфельда.
4. Четырехзвенная химмотологическая система.
5. Режимы определения фракционного состава бензина в соответствии с ГОСТ 2177-82.
6. Маркировка и ассортимент трансмиссионных масел.
7. Пути сбалансированного развития производства и потребления моторных топлив.
8. Зависимость детонационной стойкости углеводородов от строения и молекулярной массы. Октановое число.
9. Присадки, используемые в моторных маслах. Их назначение и свойства.
10. Задачи химмотологии. Химмотологические карты.
11. Определение фракционного состава бензина по ГОСТ 2177-82. Прибор.
12. Антиокислительные и антикоррозионные присадки моторных масел.
13. Проблема экономии ресурсов и повышения качества нефтепродуктов.
14. Коэффициент распределения детонационной стойкости по фракциям.
15. Определение коррозионной активности моторных масел.
16. Понятие "квалиметрия". Оптимальный уровень качества нефтепродуктов.
17. Моторный, исследовательский и дорожный методы определения октановых чисел.
18. Классификация пластичных смазок.
19. Основные свойства топлив и смазочных материалов. Примеры.
20. Присадка к дизельным топливам. Дизельный индекс. Анилиновая точка.
21. Классификация зарубежных моторных масел по эксплуатационным свойствам.
22. Гипотезы происхождения нефти.
23. Свойства топлив, влияющие на процесс смесеобразования.
24. ВТХ трансмиссионных масел. Способы улучшения ВТХ.
25. Нефть фракционный состав нефти.
26. Склонность дизельных топлив к самовоспламенению.
27. Определение диспергирующе-стабилизирующей способности моторных масел.
28. Нефть. Групповой химический состав нефти и продуктов ее переработки.
29. Детонационная стойкость бензина и ее оценка. Факторы, влияющие на возникновение и интенсивность детонации.
30. Пластичные смазки, их отличительные свойства от жидких масел.
31. Алканы. Влияние их наличия в топливах и моторных маслах на положительные свойства, необходимые для работы ДВС.
32. Свойства дизельных топлив: зольность, коксовое число, склонность к образованию отложений.
33. Охлаждающие жидкости. Назначение, требования к ним.
34. Цикланы. Их свойства, положительно влияющие на качество моторных топлив и масел.

35. Свойства автомобильных бензинов: моющие, склонность к образованию отложений, антиобледенители, склонность к нагарообразованию.
36. Классификация моторных масел в соответствии с ГОСТ 17479.1-85.
37. Алкены. Их влияние на свойства моторных топлив и масел.
38. Заменители дизельных топлив.
39. Режимы смазки при работе поршневых колец. Хемосорбция, абсорбция.
40. Алкадиены. Их влияние на свойства нефтепродуктов.
41. Маркировка дизельных топлив. Топлива ШФС.
42. Вязкостные и депрессорные свойства моторных масел. Присадки. Индекс вязкости. ВТХ.
43. Арены. Их влияние на свойства нефтепродуктов.
44. Цетановое число. Способы определения. Влияние на пусковые качества дизеля.
45. Требования к свойствам моторных масел. Виды трения.
46. Элементарный состав нефти.
47. Пути повышения детонационной стойкости бензинов.
48. Режимы смазки и вероятность возникновения задиров, схватывания. Понятия "масляное голодание", "маслоемкость поверхности".
49. Способы переработки нефти с целью получения моторных топлив и смазочных материалов.
50. Свойства топлив, влияющие на их подачу к приборам питания.
51. Пусковые жидкости. Условия применения, состав, классификация.
52. Прямая переработка нефти.
53. Влияние плотности, вязкости, поверхностного натяжения на, испаряемости на процесс смесеобразования.
54. Назначение смазочных материалов. Требования к ним.
55. Вторичная. Переработка нефти. Термический крекинг.
56. Сжиженный нефтяной и сжатый природный газ. Пути использования газового топлива в дизелях.
57. Назначение трансмиссионных масел. Особенность их работы, требования к показателям качества.
58. Вторичная переработка нефти. Каталитический крекинг, гидрокрекинг, каталитический риформинг.
59. Свойства дизельных топлив: вязкость, низкотемпературные.
60. Смазывающие свойства моторных масел. Анекдоты смазывающих свойств. Адгезия. Хемосорбция.
61. Синтезирование. Синтетические моторные топлива.
62. Фракционный состав, давление насыщенных паров бензина и их влияние на пусковые свойства, прогрев, приемистость, износ и экономичность двигателя.
63. Старение и угар моторных масел.

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

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 7			
Текущий контроль			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	10
		2	10
		3	10
		4	10
		5	10
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

- Иртуганова Э. А. Химия и контроль качества эксплуатационных продуктов [Электронный ресурс]: учебник / Э. А. Иртуганова. - Москва: ООО 'Научно-издательский центр ИНФРА-М', 2014. - 528 с. - ISBN 978-5-16-005591-6. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=346181..>
- Органическая химия топлив: Учебное пособие [Электронный ресурс]/ Ковалева М.А., Шрам В.Г., Кравцова Е.Г. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 116 с.: ISBN 978-5-7638-3418-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/967562>
- Мокеров, Л. Ф. Эксплуатационные материалы [Электронный ресурс] : Учебное пособие. - М.: Альтаир-МГАВТ, 2014. - 92 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=502777>

7.2. Дополнительная литература:

- Гуреев А.А., Фукс И.Г., Лашхи В.Л. Химмотология. -М.:Химия,1986. -368с. (Библиотека НЧИ КФУ 42 экз.)
- Стуканов В.А. Автомобильные эксплуатационные материалы. Лабораторный практикум : учебное пособие / В.А. Стуканов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ИД ?ФОРУМ? : ИНФРА-М, 2019. - 304 с. - (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/999682>
- Яновский Л.С. Химмотологическое обеспечение надежности авиационных газотурбинных двигателей: монография / Л.С. Яновский, А.А. Харин - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 264 с.: 60x90 1/16. - (Научная мысль) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010914-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/505345>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Библиотека НЧИ КФУ - <http://kpfu.ru/chelny/study/library>
 Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru>
 Российская государственная библиотека - www.rsl.ru
 ЭБС ZNANIUM.COM - <http://znanium.com/>
 ЭБС Издательства Лань - <http://e.lanbook.com/>
 ЭБС Консультант студента - www.studentlibrary.ru/
 ЭБС Университетская библиотека online - <http://biblioclub.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
практические занятия	Для подготовки к практическим занятиям рекомендуется обращать внимание на проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторами могут быть даны различные оценки. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.
самостоятельная работа	В ходе самостоятельной работы необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Доработать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы.
лабораторные работы	При подготовке к лабораторным занятиям студенту понадобится материал, изучавшийся ранее, на лекционных занятиях поэтому стоит обращаться к соответствующим источникам (конспект лекций, учебникам, монографиям, статьям). Лабораторная работа проводится в специализированном кабинете или на территории НТЦ ПАО КАМАЗ. Отчет по лабораторным работам защищается учащимся. По результатам защиты дается допуск к зачету или экзамену, в зависимости от учебного плана по данной дисциплине. При выполнении лабораторных работ по дисциплине преподаватель должен руководствоваться следующими положениями: 1. Перед проведением лабораторных работ преподаватель в обязательном порядке обязан ознакомить студентов с правилами поведения и техники безопасности в специализированном классе и лаборатории испытания топливной аппаратуры. 2. Практические занятия проводятся с 1/2 академической группы для улучшения усваиваемости знаний. 3. Студенты фиксируют в журналах (ученическая тетрадь 12 листов) результаты изучения конструкции ДВС (эскизы основных элементов конструкции: поршни, поршневые кольца, поршневые пальцы, шатуны, коленчатые валы с основными размерами и массой). 4. После прохождения всего лабораторного практикума студенты предъявляют для проверки преподавателю журнал. Преподаватель принимает решение о допуске студента к зачету, либо когда объем работы не выполнен, устанавливает график отработки лабораторных работ (до начала сессии). График вывешивается на кафедре.
зачет	Для успешного прохождения студентами зачета, необходимо изучить конспект лекций, а также другие источники, которые разбирались на практических занятиях в течение семестра. Студент должен разбираться в терминологическом аппарате дисциплины. В ходе экзамена студенту на черновике, выданном для подготовки к ответу желательно записать свою фамилию, число и группу. итоговая оценка формируется на основании ответа, прохождения студентами практических и лабораторных занятий, посещением лекций.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Химмотология" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Химмотология" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 13.03.03 "Энергетическое машиностроение" и профилю подготовки Двигатели внутреннего сгорания .