

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

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: 2018

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
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 (модуля)
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 литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
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 (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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 ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ПК-4	способностью представлять техническую документацию в соответствии с требованиями единой системой конструкторской документации
ПК-5	способностью участвовать в расчетных и экспериментальных исследованиях, проводить обработку и анализ результатов

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

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:

Осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представить ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1); способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2); способностью демонстрировать знания теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках (ОПК-3); способностью и готовностью к обслуживанию технологического оборудования (ПК-7).

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ОД.13 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.03 "Энергетическое машиностроение (Двигатели внутреннего сгорания)" и относится к обязательным дисциплинам.

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
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 (модуля)

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. Основные требования к охлаждающим жидкостям. Антифризы. 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"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

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			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Лабораторные работы	ОПК-1	1. Введение. Предмет "Химмотология". Задачи химмотологии на современном этапе развития двигателестроения.
2	Лабораторные работы	ПК-4	2. Автомобильные бензины и их основные свойства. 3. Дизельные топлива, их основные свойства и особенности использования в двигателях с воспламенением от сжатия.
3	Лабораторные работы	ПК-4	4. Альтернативные топлива.
4	Лабораторные работы	ПК-5	5. Химмотология смазочных материалов.

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
5	Лабораторные работы	ПК-5	6. Технические жидкости.
	Зачет	ОПК-1, ПК-4, ПК-5	

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

Тема 1

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

Темы 2, 3

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?
12. От чего зависят коррозионные свойства бензина?
13. Что такое калильное зажигание?
14. Что такое дорожное октановое число?
15. Как меняется содержание смол в процессе хранения?
16. Какие присадки добавляются к бензинам?

3. Лабораторные работы

Тема 4

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

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

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.

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			
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 литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

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	<p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - обладать знаниями основных теоретических положений и понятий химмотологии; - иметь представление о важнейших задачах, стоящих перед химмотологией, методиках испытаний рабочих жидкостей, выборе и оценке эффективности их использования, подборе горюче-смазочных материалов к заданным условиям в ДВС, владении методами снижения расходов топлив и смазочных материалов в двигателях, а также снижения отрицательного воздействия эксплуатационных материалов на окружающую среду; - получить навыки по применению топлив, смазочных материалов и технических жидкостей для двигателей внутреннего сгорания.
практические занятия	<p>При выполнении лабораторных работ по дисциплине 'Химмотология' преподаватель должен руководствоваться следующими положениями:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перед проведением лабораторных работ преподаватель в обязательном порядке обязан ознакомить студентов с правилами поведения и техники безопасности в специализированном классе. 2. Лабораторные занятия проводятся с ½ академической группы для улучшения усваиваемости знаний. 3. Студенты фиксируют в журналах (ученическая тетрадь 12 листов) результаты экспериментальных исследований и анализ результатов исследования. 4. После прохождения всего лабораторного практикума студенты предъявляют для проверки преподавателю журнал. Преподаватель принимает решение о допуске студента к экзамену, либо когда объем работы не выполнен, устанавливает график отработки лабораторных работ (до начала сессии). График вывешивается на кафедре. 5. Проверка результатов прохождения лабораторных работ не должна превращаться в прием зачета по теоретической части курса.
самостоятельная работа	<p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - обладать знаниями основных теоретических положений и понятий химмотологии; - иметь представление о важнейших задачах, стоящих перед химмотологией, методиках испытаний рабочих жидкостей, выборе и оценке эффективности их использования, подборе горюче-смазочных материалов к заданным условиям в ДВС, владении методами снижения расходов топлив и смазочных материалов в двигателях, а также снижения отрицательного воздействия эксплуатационных материалов на окружающую среду; - получить навыки по применению топлив, смазочных материалов и технических жидкостей для двигателей внутреннего сгорания.

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	<p>При выполнении лабораторных работ по дисциплине 'Химмотология' преподаватель должен руководствоваться следующими положениями:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перед проведением лабораторных работ преподаватель в обязательном порядке обязан ознакомить студентов с правилами поведения и техники безопасности в специализированном классе. 2. Лабораторные занятия проводятся с ½ академической группы для улучшения усваиваемости знаний. 3. Студенты фиксируют в журналах (ученическая тетрадь 12 листов) результаты экспериментальных исследований и анализ результатов исследования. 4. После прохождения всего лабораторного практикума студенты предъявляют для проверки преподавателю журнал. Преподаватель принимает решение о допуске студента к экзамену, либо когда объем работы не выполнен, устанавливает график отработки лабораторных работ (до начала сессии). График вывешивается на кафедре. 5. Проверка результатов прохождения лабораторных работ не должна превращаться в прием зачета по теоретической части курса.
зачет	<p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - обладать знаниями основных теоретических положений и понятий химмотологии; - иметь представление о важнейших задачах, стоящих перед химмотологией, методиках испытаний рабочих жидкостей, выборе и оценке эффективности их использования, подборе горюче-смазочных материалов к заданным условиям в ДВС, владении методами снижения расходов топлив и смазочных материалов в двигателях, а также снижения отрицательного воздействия эксплуатационных материалов на окружающую среду; - получить навыки по применению топлив, смазочных материалов и технических жидкостей для двигателей внутреннего сгорания.

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Специализированная лаборатория.

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".

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

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: 2018

Основная литература:

- 1.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..>
- 2.Карташевич А. Н. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Карташевич, В. С. Товстыка, А. В. Гордеенко. - Москва: Новое знание, 2014. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49456..
- 3.Стуканов Автомобильные эксплуатационные материалы [Электронный ресурс]: Учебное пособие. Лабораторный практикум. - Москва: Издательский Дом 'ФОРУМ', 2014. - 304 с.

Дополнительная литература:

- 1.Гуреев А.А., Фукс И.Г., Лашхи В.Л. Химмотология. -М.:Химия,1986. -368с.
2. Автомобильные эксплуатационные материалы: Учебное пособие. Лабораторный практикум / В.А. Стуканов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 304 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Проф. образов.). (п) ISBN 978-5-8199-0388-9, 500 экз. - <http://znanium.com>
- 3.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, 1000 экз. - <http://znanium.com>

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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: 2018

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

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.