

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



Утверждаю

Заместитель директора
по образовательной деятельности
НЧИ КФУ Н.Д.Ахметов



« _____ » _____ 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: 2020

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
ПК-3	Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения
ПК-9	Способен использовать технические средства для измерения основных параметров объектов деятельности

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

знать приемы и обоснование конкретных технических решений при создании объектов энергетического машиностроения

знать использование технических средств для измерения основных параметров объектов деятельности

Должен уметь:

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

уметь использовать технические средства для измерения основных параметров объектов деятельности

Должен владеть:

владеть навыками принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения

владеть навыками использовать технические средства для измерения основных параметров объектов деятельности

Должен демонстрировать способность и готовность:

приемов и обоснования конкретных технических решений при создании объектов энергетического машиностроения

использования технических средств для измерения основных параметров объектов деятельности

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) 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
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. 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"

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			
	Текущий контроль		
1	Устный опрос	ПК-3 , ПК-9	1. Введение. Предмет "Химмотология". Задачи химмотологии на современном этапе развития двигателестроения.
2	Письменная работа	ПК-9 , ПК-3	2. Автомобильные бензины и их основные свойства. 3. Дизельные топлива, их основные свойства и особенности использования в двигателях с воспламенением от сжатия. 4. Альтернативные топлива. 5. Химмотология смазочных материалов.

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
3	Контрольная работа	ПК-9, ПК-3	6. Технические жидкости.
	Зачет	ПК-3, ПК-9	

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					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3
	Зачтено		Не зачтено		

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
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. Устный опрос

Тема 1

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.

Задания:

1. Понятие паспорт 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. Письменная работа

Темы 2, 3, 4, 5

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

Задания:

1. Понятие вязкость моторных масел
 2. Зависимость вязкости от температуры, давления, напряжения сдвига, молекулярной массы
 3. Связь между динамической и кинематической вязкостями
- 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?

3. Контрольная работа

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.

Задания:

1. Понятие - антифриз.
2. Назначение антифризов в ДВС
3. Компоненты низкотемпературных охлаждающих жидкостей.

4. Чему равна температура застывания Тосола А-40М после эксплуатации, если $\rho_{10} = 1083$ кг/м³. Назовите процентное содержание по объёму компонентов этого тосола.
5. Относительные достоинства и недостатки воды и антифризов в качестве охлаждающих жидкостей для ДВС.
6. Коррозионные свойства бензина
7. Калильное зажигание
8. Дорожное октановое число
9. Содержание смол в процессе хранения
10. Присадки 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			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	10
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	30
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	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 и предоставленных доступов НЧИ КФУ;

- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования 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 библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ.

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

Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru>

Российская государственная библиотека - www.rsl.ru

Технический журнал "Автомобильная промышленность" - http://www.mashin.ru/eshop/journals/avtomobilnaya_promyshlennost/

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>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. Возможно использование дистанционных технологий в образовательном процессе. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий лекции проходят в онлайн режиме на следующих платформах и ресурсах:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в команде "Microsoft Teams"; - в Виртуальной аудитории (дублирование материала)
практические занятия	<p>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. Возможно использование дистанционных технологий в образовательном процессе. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий лекции проходят в онлайн режиме на следующих платформах и ресурсах:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в команде "Microsoft Teams"; - в Виртуальной аудитории (дублирование материала)

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью.</p> <p>Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Возможно использование дистанционных технологий в образовательном процессе. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий лекции проходят в онлайн режиме на следующих платформах и ресурсах:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в команде "Microsoft Teams"; - в Виртуальной аудитории (дублирование материала)
устный опрос	<p>Подготовка к опросу проводится в ходе самостоятельной работы студентов и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса. Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 3 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации студентом своей самостоятельной работы. Опрос предполагает устный ответ студента на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя. Ответ студента должен представлять собой развернутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся отвечают на вопросы пользуясь следующими платформами и ресурсами:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в команде "Microsoft Teams"; - в Виртуальной аудитории (дублирование материала).
письменная работа	<p>Перед письменной работой обучающимся должна быть проведена предварительная подготовка. Он должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ознакомиться с содержанием работы; - повторить теоретический материал, относящийся к данной работе; - уяснить цели и задачи, поставленные в работе; - определить последовательность выполнения работы; - подготовить необходимые для оформления письменного отчета сведения: номер работы, тему и цель работы, порядок выполнения и необходимые рисунки и таблицы. <p>Возможно использование дистанционных технологий в образовательном процессе. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий лекции проходят в онлайн режиме на следующих платформах и ресурсах:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в команде "Microsoft Teams"; - в Виртуальной аудитории (дублирование материала)

Вид работ	Методические рекомендации
контрольная работа	<p>При выполнении контрольной работы следует выделить небольшое количество (не более 5) заинтересовавших Вас проблем и сгруппировать материал вокруг них. Излагая вопросы темы, следует строго придерживаться плана.</p> <p>Работа не должна представлять пересказ отдельных глав учебника или учебного пособия. Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Возможно использование дистанционных технологий в образовательном процессе. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий лекции проходят в онлайн режиме на следующих платформах и ресурсах:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в команде "Microsoft Teams"; - в Виртуальной аудитории (дублирование материала)
зачет	<p>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. Возможно использование дистанционных технологий в образовательном процессе. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий лекции проходят в онлайн режиме на следующих платформах и ресурсах:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в команде "Microsoft Teams"; - в Виртуальной аудитории (дублирование материала)

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: 2020

Основная литература:

1. Иртуганова Э. А. Химия и контроль качества эксплуатационных продуктов : учебник / Э. А. Иртуганова. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 528 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-005591-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009070> (дата обращения: 22.07.2020). - Текст : электронный.
2. Ковалева М.А. Органическая химия топлив: учебное пособие / М.А. Ковалева, В.Г. Шрам, Е.Г. Кравцова. - Красноярск: СФУ, 2016. - 116 с. - ISBN 978-5-7638-3418-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/967562> (дата обращения: 22.07.2020). - Текст : электронный.
3. Мокеров Л. Ф. Эксплуатационные материалы : учебное пособие / Л. Ф. Мокеров. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2014. - 92 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/502777> (дата обращения: 22.07.2020). - Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Гуреев А. А. Химмотология : учебник для вузов / А. А. Гуреев, И. Г. Фуке, В. Л. Лашхи. - Москва : Химия, 1986. - 368 с. : ил. - (Для высшей школы). - Гриф МО СССР. - В пер. - Библиогр.: с.362-363. - Предм. указ.: с. 364-367. - Текст : непосредственный. (40 экз.)
2. Стуканов В. А. Автомобильные эксплуатационные материалы. Лабораторный практикум : учебное пособие / В.А. 2. Стуканов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 304 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0722-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1057213> (дата обращения: 22.07.2020). - Текст : электронный.
3. Яновский Л. С. Химмотологическое обеспечение надежности авиационных газотурбинных двигателей : монография / Л.С. Яновский, А.А. Харин. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 264 с. - (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-010914-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1010054> (дата обращения: 22.07.2020). - Текст : электронный.

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: 2020

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.