Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 21.05.2024 10:34:51
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Транспортный факультет

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана
_____ /М.Р. Рыбакова/
«15» февраля 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Горюче-смазочные материалы для эксплуатации энергоустановок

Направление подготовки/специальность
13.03.03 Энергетическое машиностроение

Профиль/специализация

Проектирование и эксплуатация двигателей для транспорта и малой энергетики

Квалификация
бакалавр

Формы обучения
Очная

Москва, 2024 г.

Разработчик(и):

Доцент, к.т.н., доцент  /Д.В. Апелинский/

Согласовано:
И.о. заведующего кафедры «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики», к.т.н., доцент  /Д.В. Апелинский/

Оглавление

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине....4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы....4
3. Структура и содержание дисциплины....4
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость....4
3.1.1. Очная форма обучения....4
3.1.2. Заочная форма обучения....5
3.2. Тематический план изучения дисциплины....6
3.2.1. Очная форма обучения....6
3.2.2. Заочная форма обучения....6
3.3. Содержание дисциплины....8
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий....11
3.4.1. Семинарские/практические занятия....11
3.4.2. Лабораторные занятия....12
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)....12
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение....12
4.1. Нормативные документы и ГОСТы....12
4.2. Основная литература....13
4.3. Дополнительная литература....13
4.4. Электронные образовательные ресурсы....13
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение....13
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы....13
5. Материально-техническое обеспечение....14
6. Методические рекомендации....15
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения....15
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины....15
7. Фонд оценочных средств....16
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения....16
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения....17
7.3. Оценочные средства....18

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО и образовательной программы.

Задачами освоения дисциплины являются:

- приобретение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса;
- оценка достижения обучающимися планируемых результатов обучения как этапа формирования соответствующих компетенций.

Обучение по дисциплине «Горюче-смазочные материалы используемые в энергоустановках» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.	ИОПК-6.1. Умеет проводить измерения электрических и неэлектрических величин при разработке, проектировании и испытаниях энергетических установок.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть блока Б1, подраздел Б.1.1.18.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения, навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Альтернативные энергоустановки для децентрализованной энергетики, История развития двигателей и энергетических агрегатов, Биоэнергетика, Теория рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания, Энергоустановки для электрического транспорта.

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной, будут востребованы при изучении таких дисциплин как: Диагностика, ремонт и техническая эксплуатация энергоустановок, Конструирование и расчет двигателей внутреннего сгорания, Экология и токсичность энергоустановок, Водородные технологии для энергоустановок будущего

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной, будут востребованы при прохождении практик и сдаче государственной итоговой аттестации.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			4
1	Аудиторные занятия	54	54
	В том числе:		
	Лекции	36	36
	Семинарские/практические занятия	-	-
	Лабораторные занятия	18	18
2	Самостоятельная работа	90	90
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Экзамен	Экзамен
	Итого	144	144

3.2. Тематический план изучения дисциплины

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Всего	Аудиторная работа	Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Тема 1. Происхождение нефти, ее фракционный, групповой и элементный состав	16	6	4	–	2	10
2	Тема 2. Топливо для двигателей с искровым зажиганием	16	6	4	–	2	10
3	Тема 3. Смазочные материалы для двигателей внутреннего сгорания	16	6	4	–	2	10
4	Тема 4. Основные показатели качества смазочных материалов	16	6	4	–	2	10
5	Тема 5. Трансмиссионные масла	16	6	4	–	2	10
6	Тема 6. Пластичные смазочные материалы	16	6	4	–	2	10
7	Тема 7. Основные показатели качества пластичных смазочных материалов	16	6	4	–	2	10
8	Тема 8. Пластичные, твердые и самосмазывающиеся материалы	16	6	4	–	2	10
9	Тема 9. Охлаждающие жидкости	16	6	4	–	2	10
	Итого:	144	54	36	–	18	90

3.3. Содержание дисциплины

Модуль 1.
Лекция 1. Происхождение нефти, ее фракционный, групповой и элементный состав
§1. Общие сведения по электронному образовательному ресурсу
§2. Происхождение нефти и ее добыча
§3. Фракционный, групповой и элементный состав нефти и продуктов ее переработки
§4. Основные группы углеводородов, содержащихся в нефти.
§4.1. Алканы
§4.2. Цикланы
§4.3. Алкены
§4.4. Алкадиены
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников.

Лекция 2. Основные способы переработки нефти
§1. Обессоливание
§2. Прямая перегонка нефти
§3. Термический крекинг
§4. Каталитический крекинг
§5. Катализаторы
§6. Гидрокрекинг
§7. Каталитический риформинг
§8. Синтез высокооктановых компонентов топлив
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников.

Лекция 3. Топливо для двигателей с искровым зажиганием
§1. Топливовоздушные смеси и их сгорание
§2. Коэффициент избытка воздуха
§3. Требования к топливам
§4. Свойства топлив, влияющие на их подачу к приборам питания
§5. Свойства топлив, влияющие на процесс смесеобразования
§6. Детонационная стойкость топлив
§7. Повышение детонационной стойкости топлив.
§8. Неуправляемое воспламенение
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников.

Лекция 4. Дизельные топлива
§1. Требования к дизельным топливам
§2. Свойства топлива, обеспечивающие его бесперебойную подачу
§3. Испаряемость дизельных топлив
§4. Склонность топлива к самовоспламенению.
§5. Влияние свойств топлива на образование нагара
§6. Влияние коэффициента избытка воздуха на образование вредных ве-ществ
§7. Реализация оптимальных фаз газораспределения
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников.

Лекция 5. Альтернативные виды топлива

§1. Перспективы использования альтернативных топлив

§2. Использование сжиженных нефтяных газов
§3. Использование природного газа.
§4. Использование угля, природных сланцев и смол.
§5. Использование вторичных ресурсов.
§6. Использование водорода и водородсодержащих топлив (синтез-газа — H2 + CO).
§7. Использование топливных элементов
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников.

Лекция 6. Влияние биоэтанола на основные физико-химические и эксплуатационные свойства бензина.
§1. Детонационная стойкость.
§2. Испаряемость.
§3. Фазовая стабильность.
§4. Экологические и экономические характеристики.
§5. Совместимость с материалами.
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников.

Модуль 2.
Лекция 7. Физико-химические свойства водорода
§1. Водород как моторное топливо для ДВС
§2. Теплота сгорания водорода
§3. Коэффициент диффузии водорода
§4. Концентрационные пределы воспламенения водорода
§5. Энергия воспламенения и скорость распространения пламени
§6. Пожаро- и взрывобезопасность водорода
§7. Преимущества водорода как топлива для ДВС:
§8. Использование водорода в ДВС
Вопросы для самопроверки.
Список использованных источников.

Лекция 8. Топливо для газотурбинных установок
§1. Требования к топливам
§2. Топлива для ГТД
§3. Концепция технологии применения метано-водородного топлива
§4. Жидкий водород как перспективное топливо для ГТД
§5. Биотопливо, получаемое из сырья животного или растительного происхождения
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Лекция 9. Смазочные материалы для двигателей внутреннего сгорания
§1. Классификация смазочных материалов
§2. Основные сведение о трении и износе
§3. Жидкостное трение
§4. Граничное трения
§5. Способы получения моторных и трансмисионных масел.
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Лекция 10. Основные показатели качества смазочных материалов
§1. Эксплуатационно-технические требования

§2. Вязкостно-температурные свойства
§3. Зависимость вязкости масла от давления
§4. Моющие свойства
§5. Присадки
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Лекция 11. Основные показатели качества смазочных материалов (продолжение)
§1. Смазочные свойства
§2. Термоокислительная стабильность
§3. Продукты неблагоприятно влияющие на работоспособность масла
§4. Склонность моторных масел образовывать лаковые пленки
§5. Низкотемпературные отложения
§6. Коррозионная активность
§7. Методы определения потери массы
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников.

Лекция 12. Изменение свойств моторных масел в процессе работы. Смазочные материалы на базе синтетических соединений
§1. Основные факторы, влияющие на изменение показателей качества масла
§2. Изменение показателей качества моторных масел
§3. Регенерация отработанных масел
§4. Смазочные материалы на базе синтетических соединений
§5. Силиконовые масла
§6. Полиэфирные масла
§7. Фосфорорганические масла
§8. Диалкилбензольные масла
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Модуль 3.
Лекция 13. Трансмиссионные масла
§1. Условия работы и эксплуатационно-технические требования
§2. Свойства масел
§2.1 Вязкостно-температурные и низкотемпературные свойства
§2.2 Маслянистость, противозадирные и противоизносные свойства
§2.3 Коррозионная активность
§3. Присадки и механизм их действия
§4. Маркировка и ассортимент
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Лекция 14. Пластичные смазочные материалы
§1. Общие сведения
§2. Масла, применяемые в качестве основы пластичных смазочных материалов
§3. Загустители, применяемые для получения пластичных смазочных материалов
§4. Способы приготовления пластичных смазочных материалов
§5. Основные показатели качества пластичных смазок
§6. Классификация смазок
§7. Общие выводы
Вопросы для самопроверки

Список использованных источников

Лекция 15. Основные показатели качества пластичных смазочных материалов
§1. Общие сведения.
§2. Вязкостно-температурные свойства смазок.
§3. Прочностные свойства смазок.
§4. Консистентность смазок (густота).
§5. Коллоидная стабильность.
§6. Химическая стабильность.
§7. Маркировка пластичных смазок.
§8. Ассортимент и область применения.
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Лекция 16. Классификация масел.
§1. Классификации моторных масел
§1.1. Отечественная классификация моторных масел
§1.2. Зарубежные классификации моторных масел
§2. Классификации трансмиссионных масел
§2.1. Отечественная классификация трансмиссионных масел
§2.2. Зарубежная классификация трансмиссионных масел
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Лекция 17. Пластичные, твердые и самосмазывающиеся материалы
§1. Антифрикционные смазки общего назначения
§1.1. Антифрикционные смазки общего назначения
§1.2. Среднеплавкие смазки
§1.3. Графитная смазки
§1.4 Жировые солидолы
§2. Специализированные автомобильные смазки.
§3. Механизмы применения и области действия
§4. Самосмазывающиеся конструкционные материалы
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Лекция 18. Охлаждающие жидкости
§1. Назначение, виды и основные требования к охлаждающим жидкостям
§1.1 Технические требования к охлаждающим жидкостям
§2. Жидкости, не замерзающие при низкой температуре
§2.1. Технические требования
§2.2. Принцип приготовления
§2.3. Маркировка, состав и рекомендации к применению
§2.4. Применение жидкостей, замерзающих при низкой температуре
§2.5. Срок службы охлаждающей жидкости
Вопросы для самопроверки:
Список использованных источников

3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Семинарские/практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

3.4.2. Лабораторные занятия

Занятие 1. Лабораторная работа №1 Оборудование и приборы для исследования горюче-смазочных материалов и охлаждающих жидкостей

Занятие 2. Лабораторная работа №1 Оборудование и приборы для исследования горюче-смазочных материалов и охлаждающих жидкостей

Занятие 3. Лабораторная работа №2 Оценка основных показателей качества бензина – выполнение работы

Занятие 4. Лабораторная работа №2 Оценка основных показателей качества бензина

Занятие 5. Лабораторная работа №3 Определение фракционного состава бензина – выполнение работы

Занятие 6. Лабораторная работа №3 Определение фракционного состава бензина – защита работы

Занятие 7. Лабораторная работа №4 Определение качества дизельного топлива – выполнение работы

Занятие 8. Лабораторная работа №4 Определение качества дизельного топлива – защита работы

Занятие 9. Лабораторная работа №5 Определение кислотности бензина – выполнение работы

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовой проект (курсовая работа) по дисциплине не предусмотрены

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ Р 41.49-99 (правила ЕЭК ООН № 49) Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения двигателей с воспламенением от сжатия и двигателей, работающих на природном газе, а также двигателей с принудительным зажиганием, работающих на сжиженном нефтяном газе (снг), и транспортных средств, оснащенных двигателями с воспламенением от сжатия, двигателями, работающими на природном газе, и двигателями с принудительным зажиганием, работающими на снг, в отношении выделяемых ими загрязняющих веществ.

2. ГОСТ Р 41.83—2004 (Правила ЕЭК ООН № 83) Единообразные предписания, касающиеся сертификации транспортных средств в отношении выбросов вредных веществ в зависимости от топлива, необходимого для двигателей.

3. ГОСТ Р 51832-2001 Двигатели внутреннего сгорания с принудительным зажиганием, работающие на бензине, и автотранспортные средства полной массой более 3,5 т, оснащенные этими двигателями выбросы вредных веществ. Технические требования и методы испытаний.

4. ГОСТ Р 52033-2003 Автомобили с бензиновыми двигателями. Выбросы загрязняющих веществ с отработавшими газами. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния

5. ГОСТ Р 52160—2003 автотранспортные средства, оснащенные двигателями с воспламенением от сжатия. Дымность отработавших газов. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния.

4.2. Основная литература

1. А. П. Уханов, Д. А. Уханов, А. А. Глущенко, А. Л. Хохлов. Эксплуатационные материалы : учебник / А. П. Уханов, Д. А. Уханов, А. А. Глущенко, А. Л. Хохлов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 528 с. — (Учебники для вузов. Специальная литература). — Текст : непосредственный. https://e.lanbook.com/reader/book/123674/#2

2. Вербицкий, В. В. Эксплуатационные материалы : учебное пособие / В. В. Вербицкий, В. С. Курасов, А. Б. Шепелев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 76 с. — ISBN 978-5-8114-4384-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/119287

4.3. Дополнительная литература

1. Автомобильные двигатели. Рабочие процессы, конструкция, основы расчёта и эксплуатации : учебник / Н. Г. Фаталиев, М. М. Аливагабов, А. Х. Бекеев, М. А. Арсланов. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2018. — 316 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://reader.lanbook.com/book/113001

2. Общая энергетика: водород в энергетике / Р. В. Радченко, А. С. Мокрушин, В. В. Тюльпа ; под научной редакцией С. Е. Щеклеина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 230 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07557-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492147

4.4. Электронные образовательные ресурсы

1. Курс «Горюче-смазочные материалы для эксплуатации энергоустановок»
URL: https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=6847

4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее ПО:
Операционная система Windows 7 и выше, Офисные приложения Microsoft Office.

4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

http://минобрнауки.рф/ - Министерство образования и науки РФ;
http://fcior.edu.ru/ - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;
http://fgosvo.ru/ - Портал Федеральных государственных образовательных стандартов;
http://www.consultant.ru/ - Справочная правовая система «Консультант Плюс»;
http://www.garant.ru/ - Справочная правовая система «Гарант»;
http://www.edu.ru/ - Российское образование. Федеральный портал;
http://www.opengost.ru/ - Сайт, содержащий полные тексты нормативных документов.

Перечень информационных систем:

Научная библиотека Московского политехнического университета. http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog

База данных содержит в себе 102678 учебных материалов различной направленности 1939 из которых полнотекстовые. Доступ к электронному каталогу можно получить с любого устройства, имеющим подключение к интернету.

Электронный каталог БИЦ МГУП.
http://mgup.ru/library/
Электронный каталог позволяет производить поиск по базе данных библиотеки МГУП.

ЭБС издательства «ЛАНЬ».
https://e.lanbook.com/

ЭБС «ЛАНЬ» - ресурс, предоставляющий online-доступ к научным журналам и полнотекстовым коллекциям книг различных издательств.

Доступ к ЭБС издательства «ЛАНЬ» осуществляется со всех компьютеров университета.

ЭБС «Polpred».

http://polpred.com/news

ЭБС представляет собой архив важных публикаций, собираемых вручную. База данных с рубрикатором: 53 отрасли/ 600 источников/ 9 федеральных округов РФ/ 235 стран и территорий/ главные материалы/ статьи и интервью 8000 первых лиц. Для доступа к полным текстам ЭБС с компьютеров на территории учебных корпусов университета авторизация не требуется.

«КиберЛенинка» - научная библиотека открытого доступа.

http://cyberleninka.ru/

Это научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).

Библиотека комплектуется научными статьями, публикациями в журналах России и ближнего зарубежья. Научные тексты, представленные в библиотеке, размещаются в интернете бесплатно, в открытом доступе. Пользователям библиотеки предоставляется возможность читать научные работы с экрана планшета, мобильного телефона и других современных мобильных устройств.

Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU». http://elibrary.ru/defaultx.asp

Крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций, обладающая богатыми возможностями поиска и анализа научной информации. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ) - созданным по заказу Минобрнауки РФ бесплатным общедоступным инструментом измерения публикационной активности ученых и организаций.

Реферативная и наукометрическая электронная база данных «Scopus». https://www.scopus.com/home.uri

Индексирует не менее 20500 реферируемых научных журналов, которые издаются не менее чем 5000 издательствами и содержат не менее 47 млн. библиографических записей, из которых не менее 24 млн. включают в себя списки цитируемой литературы.

База данных «Knovel» издательства «Elsevir». https://app.knovel.com/web/

Полнотекстовая база данных для поиска инженерной информации и поддержки принятия инженерных решений.

Доступ к электронным базам данных «Scopus» и «Knovel» осуществляется круглосуточно через сеть Интернет в режиме он-лайн по IP-адресам, используемым университетом для выхода в сеть Интернет.

Поисковые интернет-системы: Google, Yandex, Yahoo, Mail, Rambler, Bing и др.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно- методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к Интернет.

5. Материально-техническое обеспечение

1) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-222 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

2) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-223 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

3) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-224 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

4) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Н-406 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

5) Комплекты мебели для учебного процесса.

6) Мультимедийное оборудование: Экран для проектора, переносной ноутбук, переносной проектор.

6. Методические рекомендации

6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомится с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность исодержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины осуществляется при контактной работе с преподавателем и в процессе самостоятельной работы. Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания в твёрдой копии (необходимо иметь при себе читательский билет и уметь пользоваться электронным каталогом).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий: выполнения реферата на заданную или самостоятельно выбранную тему в рамках тематики дисциплины.

Изучение дисциплины должно сопровождаться интенсивной самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателями литературными источниками и с материалами, полученными на лекционных занятиях. Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого дня изучения дисциплины и проводить их регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать, перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем-консультантом и студентами, направленное на разрешение проблем и внесение позитивных изменений в деятельность студентов.

7. Фонд оценочных средств

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов предусмотрен фонд оценочных средств (ФОС), позволяющий оценить достижение запланированных результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций. Фонд оценочных средств состоит из комплектов контрольно-оценочных средств. Комплекты контрольно-оценочных средств включают в себя контрольно-оценочные материалы, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

Оценивание и контроль сформированности компетенций осуществляется с помощью текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Для этого семестр делится на

три периода. По окончанию первого периода (контрольная точка 1 (КТ1)) проводится собеседование со студентами по изученному на данный момент материалу. По окончанию второго периода обучения (КТ2) проводится аналогичная процедура. Третий период заканчивается промежуточной аттестацией по всему пройдённому материалу.

Текущий контроль успеваемости студентов предназначен для повышения мотивации студентов к систематическим занятиям, оценивания степени усвоения студентами учебного материала. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение периода теоретического обучения семестра по всем видам аудиторных занятий и самостоятельной работы студента.

К формам контроля текущей успеваемости по дисциплине относится собеседование и тестирование. Критерии прохождения студентами текущего контроля следующие. При текущем контроле успеваемости обучающихся применяется система оценивания в виде отметки «зачтено» и «не зачтено».

Результаты текущего контроля успеваемости учитываются преподавателем при проведении промежуточной аттестации. Отставание студента от графика текущего контроля успеваемости по изучаемой дисциплине приводит к образованию текущей задолженности.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра. Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных профессиональных компетенций.

7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

При контроле успеваемости используется следующая шкала оценивания:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	студент должен: продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; продемонстрировать умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; уметь сделать выводы по излагаемому материалу
«хорошо»	студент должен: продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; продемонстрировать умение ориентироваться в нормативно-правовой литературе; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу
«удовлетворительно»	студент должен: продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;
«неудовлетворительно»	ставится в случае: незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу.

При текущем контроле успеваемости с помощью тестов выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если выполнено верно более 75% заданий теста (набрано более 15 баллов).

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если выполнено верно менее 75% (набрано менее 15 баллов).

7.3. Оценочные средства

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в контрольной точке (КТ1). Вопросы для собеседования со студентами

1. Общие сведения о топливах.
2. Значение развития нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности в обеспеченности автомобильного и тракторного парка Росси современными эксплуатационными материалами.
3. Химмотология, как наука о применении топлив, смазочных материалов и эксплуатационных жидкостей.
4. Российская школа химмотологов, ее основоположники и перспективы дальнейшего развития.
5. Значение курса и его место в подготовке современных специалистов в области автомобиле- и тракторостроения.
6. Классификация топлив, применяемых для двигателей внутреннего сгорания.
7. Краткие сведения о нефти, ее происхождении, уровне и способе добычи, фракционном, элементарном и групповом химическом составе.
8. Ресурсы сырья и перспективы применения нефтяных, композиционных, синтетических и альтернативных видов моторных топлив (спиртов, водорода, скипидара, аммиака и др.).
9. Энергетический потенциал моторных топлив.
10. Основные способы получения моторных топлив.
11. Классификация способов получения моторных топлив.
12. Основные принципы получения компонентов товарных топлив.
13. Первичная (прямая) перегонка нефти.
14. Фракции, получаемые на атмосферных и атмосферно-вакуумных установках.
15. Вторичная переработка методами термоциклической деструктуризации и синтеза.
16. Термический крекинг, каталитический крекинг, каталитический реформинг, каталитическое алкилирование, гидрокрекинг (гидрогенизация).
17. Влияние методов переработки на эксплуатационно-экономические показатели получаемых продуктов.
18. Способы очистки, лигирования и получения товарных марок топлив.
19. Получение газообразных топлив. Получение синтетических топлив и топлив из нефтяного сырья.
20. Топлива для двигателей с искровым зажиганием.
21. Эксплуатационно-технические требования к топливам.
22. Свойства топлив, влияющих на их подачу (прокачиваемость), испарение и смесеобразование,
23. Детонационная стойкость топлив, методы ее определения и влияние на энергоэкономические показатели двигателей.
24. Способы повышения детонационной стойкости топлив и их влияние на эксплуатационные свойства (токсичность самих топлив и отработавших газов, воздействие на каталитические нейтрализаторы и др.)
25. Свойства топлив, влияющих на коррозию двигателей и их систем.
26. Химическая стабильность топлив и ее влияние на интенсивность образования смолистых отложений и нагара.

27. Бензины, как основной вид топлива для двигателей с принудительным зажиганием. Их маркировка, сортамент, и основные показатели качества.
28. Перспективы применения топливных композиций (например, бензино-спиртовых смесей, бензино-водяных эмульсий и т.п.)
29. Современные методы испытаний моторных масел.
30. Специфические требования, предъявляемые к моторным маслам для бензиновых двигателей, дизелей (транспортных и стационарных) и газотурбинных двигателей. Методы маркировки и сортамент отечественных и зарубежных моторных масел.
31. Изменение свойств моторных масел в процессе их работы.
32. Основные факторы, влияющие на изменение физико-химических свойств масел в процессе их применения.
33. Процессы окислительной полимеризации и их влияние на показатели качества масел. Влияние вентиляции картера и угара масла на его эксплуатационные показатели. Факторы, влияющие на накопление в масле продуктов износа и неорганических примесей и их влияние на показатели качества масла.
34. Влияние различных присадок к маслу на динамику и уровень поддержания его работоспособности.
35. Трансмиссионные масла. Условия работы, назначение и эксплуатационно-технические требования к трансмиссионным маслам.
36. Вязкостно-температурные и низкотемпературные свойства трансмиссионных масел. Маслянистость и противозадирные свойства. Защитные и коррозионные свойства. Принципы получения современных и перспективных трансмиссионных масел.
37. Механизм действия присадок к трансмиссионным маслам.
38. Изменение показателей качества трансмиссионных масел в процессе их применения. Маркировка, ассортимент и взаимозаменяемость масел различных марок.
39. Экономический аспект применения трансмиссионных масел.
40. Смазочные материалы на базе синтетических соединений.
41. Смазочные материалы на базе кремниевых, полиэфирных и других соединений. Характерные особенности, основные показатели качества и перспективы применения. Экономический аспект применения синтетических смазочных материалов в качестве моторных масел.
42. Пластичные смазочные материалы.
43. Области применения и общие сведения о структуре и составе пластичных смазок. Принцип приготовления смазок и его влияние на показатели качества.
44. Основные показатели качества смазок (вязкостно-температурные свойства и влияние на них градиента скорости сдвига).
45. Предел прочности, теплостойкость, коллоидная стабильность.
46. Водостойкость. Защитные свойства.
47. Антифрикционные защитные и уплотнительные смазки, их маркировка, сортамент и рекомендации по применению.
48. Твердые смазки и самосмазывающиеся материалы.
49. Механизм действия и физико-химические свойства твердых смазок и самосмазывающихся материалов.

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в контрольной точке (КТ2). Вопросы для собеседования со студентами

1. Дизельные топлива. Свойства топлив, влияющие на их подачу и смесеобразование (вязкостно-температурные свойства, фильтруемость, фракционный состав).
2. Особенности рабочего процесса дизелей и влияние физико-химических свойств дизельных топлив на энергоэкономические показатели двигателей, ресурс и надежность их работы.

3. Особенности воспламенения и сгорания топлив в дизеле.

4. Задержка воспламенения и скорость нарастания давления. Метод ее количественной оценки (цетановое число).
5. Влияние группового химического состава топлив на их цетановое число.
6. Влияние свойств топлива на токсичность отработавших газов.
7. Коррозионное воздействие дизельного топлива на двигатель и способы ограничения этого воздействия.
8. Свойства дизельного топлива, влияющие на образование нагара, закоксовываемость форсунки и повышенный износ топливоподающей аппаратуры.
9. Специфические требования, предъявляемые к топливам для автомобильных, тракторных, судовых, тепловозных и других видов транспортных и стационарных дизелей.
10. Присадки, улучшающие эксплуатационные показатели качества дизельных топлив. Топлива широкого фракционного состава (ШФС), их особенности и перспективы применения.
11. Специальные жидкости для облегчения пуска дизелей.
12. Маркировка и номенклатура дизельных топлив. Основные (стандартизуемые) показатели качества дизельных топлив.
13. Взаимозаменяемость и рекомендации применения различных марок дизельного топлива. Топлива, применяемые для транспортных и стационарных газотурбинных двигателей, их основные показатели качества и предъявляемые требования. Маркировка и номенклатура.
14. Газообразные топлива. Классификация газообразных топлив.
15. Сырьевые ресурсы и способы получения.
16. Перспективы и особенности применения отдельных видов газообразных топлив. Теплотворная способность, детонационная стойкость, влияние на мощностные и экономические показатели двигателей, их износ и токсичность отработавших газов. Экономический аспект применения газообразных топлив.
17. Горючие газы, применяемые в сжатом состоянии.
18. Горючие газы, сжижаемые при низких температурах.
19. Горючие газы, сжижаемые без понижения температуры.
20. Применение водорода в качестве топлива для поршневых и газотурбинных двигателей.
21. Смазочные материалы. Основные сведения о трении.
22. Механизм действия смазочных материалов и определяющие его условия.
23. Граничное трение и маслянистость смазочных материалов.
24. Гидродинамическое трение и определяющие его факторы.
25. Внутреннее трение (вязкость) жидких смазочных материалов и методы его определения. Классификация смазочных материалов по назначению и механизму действия.
26. Жидкие смазочные материалы (масла) и основные принципы их производства. Технологические принципы получения масел из нефтяного сырья (вакуумная перегонка мазута).
27. Способы очистки масел. Деасфальтизация масел.
28. Назначение и механизм действия различных присадок к маслам.
29. Принципы производства синтетических масел, перспективы их применения.
30. Экономика применения масел и пути ее повышения.
31. Масла для двигателей внутреннего сгорания.
32. Основные эксплуатационно-технические требования, предъявляемые к моторным маслам. Методы их определения и контроля.
33. Смазочные свойства масел. Противоизносные свойства.
34. Термоокислительная стабильность. Моющие свойства.
35. Свойства масел, влияющие на коррозию и износ двигателей.

36. Свойства масел, влияющие на холодный пуск двигателей, их прокачиваемость и фильтруемостъ (вязкостно-температурные свойства и их улучшение, понижение температуры застывания).
37. Влияние свойств моторных масел на мощностные, экономические показатели двигателей, их долговечность и токсичное влияние на окружающую среду.
38. Твердые смазки на основе слоистых смазочных материалов (графит, дисульфиды вольфрама и молибдена, иодиды кадмия, свинца и др.) Области применения. Металлические пленки, их применение в качестве смазочных материалов. Самосмазывающиеся конструкционные материалы.
39. Полимеры и их самосмазывающиеся свойства.
40. Металлокерамические самосмазывающиеся материалы.
41. Особенности применения твердых и самосмазывающихся материалов в узлах двигателей внутреннего сгорания и механизмах трансмиссии транспортных средств.
42. Охлаждающие жидкости. Назначение и основные требования к охлаждающим жидкостям для двигателей внутреннего сгорания.
43. Вода. Основные физико-химические свойства воды. Жесткость воды, ее разновидности, методы и единицы измерения.
44. Влияние жесткости воды на ее свойства как охлаждающей жидкости.
45. Классификация жесткости и способы ее понижения.
46. Способы уменьшения образования и удаления накипи в системах охлаждения двигателей. Методы контроля качества воды и состояния поверхностей системы охлаждения. Низкозамерзающие (всесезонные) охлаждающие жидкости. Основные эксплуатационные требования.
47. Физико-химические свойства низкозамерзающих жидкостей, используемых в системах охлаждения двигателей. Маркировка, состав и рекомендации применения.
48. Жидкости для гидравлических и тормозных систем. Основные технические требования. Вязкостно-температурные и низкотемпературные свойства.
49. Химическая и физическая стабильность жидкостей в процессе их работы.
50. Смазывающие и противокоррозионные свойства. Противопенные свойства.
51. Маркировка и рекомендации к применению.
52. Жидкости для гидравлических амортизаторов. Основные технические требования. Вязкостно-температурные и низко температурные свойства.
53. Физическая и химическая стабильность. Противокоррозионные, смазывающие и противопенные свойства.
54. Воздействие на неметаллические материалы.
55. Маркировка и рекомендации к применению.
56. Экологический и экономический аспект применения различных видов топлив и смазочных материалов.
57. Экологические свойства топлив, смазочных материалов и охлаждающих жидкостей.
58. Пути экономии топлив, смазочных материалов и эксплуатационных жидкостей.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации успеваемости. Вопросы для собеседования со студентами.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ОПК-6, на промежуточной аттестации оцениваются ответы на приведенные вопросы:

1. Общие сведения о топливах.
2. Значение развития нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности в обеспеченности автомобильного и тракторного парка Росси современными эксплуатационными материалами.
3. Химмотология, как наука о применении топлив, смазочных материалов и эксплуатационных жидкостей.

4. Российская школа химмотологов, ее основоположники и перспективы дальнейшего развития.
5. Значение курса и его место в подготовке современных специалистов в области автомобиле- и тракторостроения.
6. Краткие методические рекомендации к изучению курса и дальнейшему поддержанию необходимого уровня профессиональной подготовки в области химмотологии.
7. Классификация топлив, применяемых для двигателей внутреннего сгорания.
8. Краткие сведения о нефти, ее происхождении, уровне и способе добычи, фракционном, элементарном и групповом химическом составе.
9. Ресурсы сырья и перспективы применения нефтяных, композиционных, синтетических и альтернативных видов моторных топлив (спиртов, водорода, скипидара, аммиака и др.).
10. Энергетический потенциал моторных топлив.
11. Основные способы получения моторных топлив.
12. Классификация способов получения моторных топлив.
13. Основные принципы получения компонентов товарных топлив.
14. Первичная (прямая) перегонка нефти.
15. Фракции, получаемые на атмосферных и атмосферно-вакуумных установках.
16. Вторичная переработка методами термоциклической деструктуризации и синтеза.
17. Термический крекинг, каталитический крекинг, каталитический реформинг, каталитическое алкилирование, гидрокрекинг (гидрогенизация).
18. Влияние методов переработки на эксплуатационно-экономические показатели получаемых продуктов.
19. Способы очистки, лигирования и получения товарных марок топлив.
20. Получение газообразных топлив. Получение синтетических топлив и топлив из нефтяного сырья.
21. Топлива для двигателей с искровым зажиганием.
22. Эксплуатационно-технические требования к топливам.
23. Свойства топлив, влияющих на их подачу (прокачиваемость), испарение и смесеобразование,
24. Детонационная стойкость топлив, методы ее определения и влияние на энергоэкономические показатели двигателей.
25. Способы повышения детонационной стойкости топлив и их влияние на эксплуатационные свойства (токсичность самих топлив и отработавших газов, воздействие на каталитические нейтрализаторы и др.)
26. Свойства топлив, влияющих на коррозию двигателей и их систем.
27. Химическая стабильность топлив и ее влияние на интенсивность образования смолистых отложений и нагара.
28. Бензины, как основной вид топлива для двигателей с принудительным зажиганием. Их маркировка, сортамент, и основные показатели качества.
29. Перспективы применения топливных композиций (например, бензино-спиртовых смесей, бензино-водяных эмульсий и т.п.)
30. Современные методы испытаний моторных масел.
31. Специфические требования, предъявляемые к моторным маслам для бензиновых двигателей, дизелей (транспортных и стационарных) и газотурбинных двигателей. Методы маркировки и сортамент отечественных и зарубежных моторных масел.
32. Изменение свойств моторных масел в процессе их работы.
33. Основные факторы, влияющие на изменение физико-химических свойств масел в процессе их применения.
34. Процессы окислительной полимеризации и их влияние на показатели качества масел. Влияние вентиляции картера и угара масла на его эксплуатационные показатели.

Факторы, влияющие на накопление в масле продуктов износа и неорганических примесей и их влияние на показатели качества масла.

35. Влияние различных присадок к маслу на динамику и уровень поддержания его работоспособности.
36. Трансмиссионные масла. Условия работы, назначение и эксплуатационно-технические требования к трансмиссионным маслам.
37. Вязкостно-температурные и низкотемпературные свойства трансмиссионных масел. Маслянистость и противозадирные свойства. Защитные и коррозионные свойства. Принципы получения современных и перспективных трансмиссионных масел.
38. Механизм действия присадок к трансмиссионным маслам.
39. Изменение показателей качества трансмиссионных масел в процессе их применения. Маркировка, ассортимент и взаимозаменяемость масел различных марок.
40. Экономический аспект применения трансмиссионных масел.
41. Смазочные материалы на базе синтетических соединений.
42. Смазочные материалы на базе кремниевых, полиэфирных и других соединений. Характерные особенности, основные показатели качества и перспективы применения. Экономический аспект применения синтетических смазочных материалов в качестве моторных масел.
43. Пластичные смазочные материалы.
44. Области применения и общие сведения о структуре и составе пластичных смазок. Принцип приготовления смазок и его влияние на показатели качества.
45. Основные показатели качества смазок (вязкостно-температурные свойства и влияние на них градиента скорости сдвига).
46. Предел прочности, теплостойкость, коллоидная стабильность.
47. Водостойкость. Защитные свойства.
48. Антифрикционные защитные и уплотнительные смазки, их маркировка, сортамент и рекомендации по применению.
49. Твердые смазки и самосмазывающиеся материалы.
50. Механизм действия и физико-химические свойства твердых смазок и самосмазывающихся материалов.
51. Дизельные топлива. Свойства топлив, влияющие на их подачу и смесеобразование (вязкостно-температурные свойства, фильтруемость, фракционный состав).
52. Особенности рабочего процесса дизелей и влияние физико-химических свойств дизельных топлив на энергоэкономические показатели двигателей, ресурс и надежность их работы.
53. Особенности воспламенения и сгорания топлив в дизеле.
54. Задержка воспламенения и скорость нарастания давления. Метод ее количественной оценки (цетановое число).
55. Влияние группового химического состава топлив на их цетановое число.
56. Влияние свойств топлива на токсичность отработавших газов.
57. Коррозионное воздействие дизельного топлива на двигатель и способы ограничения этого воздействия.
58. Свойства дизельного топлива, влияющие на образование нагара, закоксовываемость форсунки и повышенный износ топливоподающей аппаратуры.
59. Специфические требования, предъявляемые к топливам для автомобильных, тракторных, судовых, тепловозных и других видов транспортных и стационарных дизелей.
60. Присадки, улучшающие эксплуатационные показатели качества дизельных топлив. Топлива широкого фракционного состава (ШФС), их особенности и перспективы применения.
61. Специальные жидкости для облегчения пуска дизелей.

62. Маркировка и номенклатура дизельных топлив. Основные (стандартизуемые) показатели качества дизельных топлив.
63. Взаимозаменяемость и рекомендации применения различных марок дизельного топлива. Топлива, применяемые для транспортных и стационарных газотурбинных двигателей, их основные показатели качества и предъявляемые требования. Маркировка и номенклатура.
64. Газообразные топлива. Классификация газообразных топлив.
65. Сырьевые ресурсы и способы получения.
66. Перспективы и особенности применения отдельных видов газообразных топлив. Теплотворная способность, детонационная стойкость, влияние на мощностные и экономические показатели двигателей, их износ и токсичность отработавших газов. Экономический аспект применения газообразных топлив.
67. Горючие газы, применяемые в сжатом состоянии.
68. Горючие газы, сжижаемые при низких температурах.
69. Горючие газы, сжижаемые без понижения температуры.
70. Применение водорода в качестве топлива для поршневых и газотурбинных двигателей.
71. Смазочные материалы. Основные сведения о трении.
72. Механизм действия смазочных материалов и определяющие его условия.
73. Граничное трение и маслянистость смазочных материалов.
74. Гидродинамическое трение и определяющие его факторы.
75. Внутреннее трение (вязкость) жидких смазочных материалов и методы его определения. Классификация смазочных материалов по назначению и механизму действия.
76. Жидкие смазочные материалы (масла) и основные принципы их производства. Технологические принципы получения масел из нефтяного сырья (вакуумная перегонка мазута).
77. Способы очистки масел. Деасфальтизация масел.
78. Назначение и механизм действия различных присадок к маслам.
79. Принципы производства синтетических масел, перспективы их применения.
80. Экономика применения масел и пути ее повышения.
81. Масла для двигателей внутреннего сгорания.
82. Основные эксплуатационно-технические требования, предъявляемые к моторным маслам. Методы их определения и контроля.
83. Смазочные свойства масел. Противоизносные свойства.
84. Термоокислительная стабильность. Моющие свойства.
85. Свойства масел, влияющие на коррозию и износ двигателей.
86. Свойства масел, влияющие на холодный пуск двигателей, их прокачиваемость и фильтруемостъ (вязкостно-температурные свойства и их улучшение, понижение температуры застывания).
87. Влияние свойств моторных масел на мощностные, экономические показатели двигателей, их долговечность и токсичное влияние на окружающую среду.
88. Твердые смазки на основе слоистых смазочных материалов (графит, дисульфиды вольфрама и молибдена, иодиды кадмия, свинца и др.) Области применения. Металлические пленки, их применение в качестве смазочных материалов. Самосмазывающиеся конструкционные материалы.
89. Полимеры и их самосмазывающиеся свойства.
90. Металлокерамические самосмазывающиеся материалы.
91. Особенности применения твердых и самосмазывающихся материалов в узлах двигателей внутреннего сгорания и механизмах трансмиссии транспортных средств.
92. Охлаждающие жидкости. Назначение и основные требования к охлаждающим жидкостям для двигателей внутреннего сгорания.

93. Вода. Основные физико-химические свойства воды. Жесткость воды, ее разновидности, методы и единицы измерения.
94. Влияние жесткости воды на ее свойства как охлаждающей жидкости.
95. Классификация жесткости и способы ее понижения.
96. Способы уменьшения образования и удаления накипи в системах охлаждения двигателей. Методы контроля качества воды и состояния поверхностей системы охлаждения. Низкозамерзающие (всесезонные) охлаждающие жидкости. Основные эксплуатационные требования.
97. Физико-химические свойства низкозамерзающих жидкостей, используемых в системах охлаждения двигателей. Маркировка, состав и рекомендации применения.
98. Жидкости для гидравлических и тормозных систем. Основные технические требования. Вязкостно-температурные и низкотемпературные свойства.
99. Химическая и физическая стабильность жидкостей в процессе их работы.
100. Смазывающие и противокоррозионные свойства. Противопенные свойства.
101. Маркировка и рекомендации к применению.
102. Жидкости для гидравлических амортизаторов. Основные технические требования. Вязкостно-температурные и низко температурные свойства.
103. Физическая и химическая стабильность. Противокоррозионные, смазывающие и противопенные свойства.
104. Воздействие на неметаллические материалы.
105. Маркировка и рекомендации к применению.
106. Экологический и экономический аспект применения различных видов топлив и смазочных материалов.
107. Экологические свойства топлив, смазочных материалов и охлаждающих жидкостей.
108. Пути экономии топлив, смазочных материалов и эксплуатационных жидкостей.