Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.11.2023 12:40:26
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан транспортного факультета

_____/М.Н. Лукьянов/

" 30 " августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Горюче-смазочные материалы используемые при эксплуатации энергоустановок»

Направление подготовки
13.03.03 «Энергетическое машиностроение»
Профиль: Энергоустановки для транспорта и малой энергетики

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная
Год набора
2022

Москва 2022 г.

1. Цели освоения дисциплины

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.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина входит в обязательную часть блока Б.1.1., подраздел Б.1.1.21.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения, навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Теория рабочих процессов ДВС», «Водородные технологии для энергоустановок будущего», «Конструкция ДВС», «Введение в проектную деятельность», «Химия».

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной, будут востребованы при изучении таких дисциплин как: «Экологические проблемы наземных энергоустановок», «Основы конструкции, технического обслуживания и диагностики энергоустановок на природном газе», «Энергетические машины и установки», «Энергоустановки для тепловой генерации, теплоснабжения и когенерации».

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

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и их структурных элементов:

Планируемые результаты освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции выпускника	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	**Знать:** - физические и химические свойства различных топлив. - маркировку масел. - влияние фракционного состава топлив на рабочий процесс. - теоретические основы рабочих процессов ДВС. **Уметь:** - подбирать оптимальную марку масла, охлаждающей жидкости, исходя из конкретных условий эксплуатации. - определять круг задач в рамках поставленной цели исходя из физико-химических свойств горюче-смазочных материалов; - определять фракционный состав бензина, исходя из действующих норм; - выбирать оптимальные способы решения задачи прогнозирования влияния фракционного состава топлив на рабочий процесс. **Владеть:** - навыками проектирования деталей и узлов энергетической установки исходя из физико-химических свойств горюче-смазочных материалов; - навыками подбора оптимальной марки масла, охлаждающей жидкости, исходя из конкретных условий эксплуатации. - навыками выбора оптимального способа решения задачи

		прогнозирования влияния фракционного состава топлив на рабочий процесс.
Практическая профессиональная подготовка	ОПК-5. Способен проводить измерения физических величин, определяющих работу энергетических машин и установок	**Знать:** - физические и химические свойства моторных и трансмиссионных масел. - состав охлаждающих жидкостей. - влияние температуры двигателя на его показатели. **Уметь:** - принимать и обосновывать конкретные технические решения при использовании определенных горюче-смазочных материалов; - проводить экспериментальные исследования по определению фракционного состава топлива. - проводить экспериментальные исследования по определению вязкостно-температурной характеристике масла. **Владеть:** - методикой проведения исследования по определению фракционного состава топлива. - методикой проведения исследования по определению вязкостно-температурной характеристике масла. - навыками анализа и обработки результатов лабораторных работ.

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами. Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

4. Структура и содержание дисциплины

Очная форма

Дисциплина читается на 4 семестре
Промежуточная аттестация – экзамен
Общая трудоемкость дисциплины - 5 зачетных единиц
Общее количество часов по структуре - 180
Количество аудиторных часов – 90
Количество часов лекций – 36
Количество часов лабораторных занятий - 54
Количество часов семинаров и практических занятий - 0
Количество часов самостоятельной работы – 90

4.1. Содержание лекционного курса 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

4.2. Содержание семинарских занятий

Семинарские занятия не предусмотрены.

4.3. Содержание лабораторных работ

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
Занятие 10. Лабораторная работа №5 Определение кислотности бензина – защита работы
Занятие 11. Лабораторная работа №6 Определение коррозионных свойств топлива (определение наличия активной серы) – выполнение работы
Занятие 12. Лабораторная работа №6 Определение коррозионных свойств топлива (определение наличия активной серы) – защита работы
Занятие 13. Лабораторная работа №7 Определение вязкостно-температурных характеристик моторного масла – выполнение работы
Занятие 14. Лабораторная работа №7 Определение вязкостно-температурных характеристик моторного масла – защита работы
Занятие 15. Лабораторная работа №8 Определение температуры каплепадения консистентных (пластичных) смазок – выполнение работы
Занятие 16. Лабораторная работа №8 Определение температуры каплепадения консистентных (пластичных) смазок – защита работы
Занятие 17. Лабораторная работа №9 Определение водородного показателя охлаждающих жидкостей (антифризов) – выполнение работы
Занятие 18. Лабораторная работа №9 Определение водородного показателя охлаждающих жидкостей (антифризов) – защита работы

4.4. Примерная тематика курсового проекта (курсовой работы)

Курсовой проект (курсовая работа) не предусмотрены.

4.5. Темы для самостоятельной работы студентов

- Основные факторы, влияющие на изменение показателей качества масел
- Специализированные автомобильные смазки
- Твердые смазки на основе слоистых материалов
- Газообразные топлива
- Жидкости, облегчающие пуск двигателей при низких температурах
- Влияние группового химического состава топлив на их цетановое число.
- Влияние свойств топлива на токсичность отработавших газов.
- Основные факторы, влияющие на изменение физико-химических свойств масел в процессе их применения.
- Процессы окислительной полимеризации и их влияние на показатели качества масел.
- Экономическая эффективность применения топлив и смазочных материалов
- Общие принципы оценки экономической эффективности
- Системный подход к рациональному использованию топлив и смазочных материалов

5. Образовательные технологии

Для обучения дисциплине выбраны следующие образовательные технологии.

Контактная работа с обучающимися во время аудиторных занятий в форме лекций, и практических работ. Дает возможность сконцентрировать материал в блоки и преподносить его как единое целое, а контроль проводить по предварительной подготовке обучающихся.

Выполнение плана самостоятельной работы, самостоятельное изучение теоретического курса.

Возможность взаимодействия, взаимного обучения и взаимного контроля обучающихся в процессе практических работ; формирование навыков командной работы и формирование лидерских компетенций отдельных обучающихся.

Чтение лекций с иллюстрациями на меловой или маркерной доске и ведение конспекта обучающимися с последующей проверкой конспекта.

Обучение с помощью технических средств обучения. Демонстрация слайдов презентаций и видеороликов посредством мультимедийного оборудования, формирование навыков самостоятельного применения средств измерений.

Освоение теоретического курса по учебникам и нормативно техническим документам

Обучение с помощью информационных и коммуникационных технологий. Освоение теоретического курса по интернет-ресурсам и информационно-справочным системам.

Подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью настоящей рабочей программы и представлен отдельным документом в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) 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. Баубек, А. Эксплуатационные материалы : учебник / А. Баубек. — 2-е изд., доп. и перераб. — Нур-Султан : Фолиант, 2018. — 232 с. — ISBN 978-601-338-025-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/141657

б) Дополнительная литература:

1. Малахов, В. А. Эксплуатационные материалы для транспортных машин горных предприятий : учебное пособие / В. А. Малахов, В. П. Дьяченко. — Москва : МИСИС, 2015. — 187 с. — ISBN 978-5-87623-913-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/117158

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

3. Гаджиев, Г. М. Эксплуатационные материалы / Г. М. Гаджиев, Д. В. Костромин. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2019. — 64 с. — ISBN 978-5-8158-2080-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/121699

в) Программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее ПО:

Операционная система Windows 7 и выше, Офисные приложения Microsoft Office

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.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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 № Нд-235 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

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

6) Комплекты мебели для учебного процесса.

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

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

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.

Для выполнения практических работ студенту рекомендуется предварительно ознакомиться с теоретическими сведениями, изложенными в учебно-методическом пособии и дополнительных источниках, при выполнении работы следовать рекомендованному порядку выполнения работы и указаниям преподавателя, соблюдать технику безопасности, содержать рабочее место в чистоте и бережно относиться к оборудованию. Ведение конспекта лекций проверяется преподавателем.

При выполнении самостоятельной работы студенту рекомендуется изучить теоретические сведения по темам заданий, следовать рекомендациям, изложенным в учебно-методических пособиях, предоставлять преподавателю промежуточные и окончательные результаты в процессе контактной работы на занятиях.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основную организационную форму обучения, направленную на первичное овладение знаниями, представляет собой лекция. Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над курсом. Традиционная лекция имеет несомненные преимущества не только как способ доставки информации, но и как метод эмоционального воздействия преподавателя на обучающихся, повышающий их познавательную активность. Достигается это за счет педагогического мастерства лектора, его высокой речевой культуры и ораторского искусства. Высокая эффективность деятельности преподавателя во время чтения лекции будет достигнута только тогда, когда он учитывает психологию аудитории, закономерности восприятия, внимания, мышления, эмоциональных процессов учащихся.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **13.03.03 «Энергетическое машиностроение»**

Программу составил:
Профессор, к.н. / Федулов А.И./

Программа утверждена на заседании кафедры «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики»

«29» августа 2022 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой
Доцент, к. т. н. **/А.В. Костюков/**

Приложение к
рабочей программе

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

Направление подготовки: 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»

Профиль: Энергоустановки для транспорта и малой энергетики
Форма обучения: очная
Год набора 2022

Кафедра: Энергоустановки для транспорта и малой энергетики

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Горюче-смазочные материалы для эксплуатации энергоустановок

Состав:
1. Общие положения
2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания
4. Оценочные средства

Составители:
Федулов А.И.

Москва 2022 г.

1. Общие положения

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.

2. Перечень компетенций формируемых в процессе освоения дисциплины.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции выпускника
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
Практическая профессиональная подготовка	ОПК-5. Способен проводить измерения физических величин, определяющих работу энергетических машин и установок

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплины.

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

Критерии определения сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Уровни	Содержание	Проявления
Минимальный	Обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями	Обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практикоориентированных задач
Базовый	Обучающийся демонстрирует результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности	Обучающийся способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях
Продвинутый	Достигнутый уровень является основой для формирования общекультурных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям ФГОС.	Обучающийся способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях

Поскольку практически учебная дисциплина призвана формировать сразу несколько компетенций, критерии оценки целесообразно формировать в два этапа.

1-й этап: определение критериев оценки отдельно по каждой формируемой компетенции.

Сущность 1-го этапа состоит в определении критериев для оценивания отдельно взятой

компетенции на основе продемонстрированного обучаемым уровня самостоятельности в применении полученных в ходе изучения учебной дисциплины, знаний, умений и навыков.

2-й этап: определение критериев для оценки уровня обученности по учебной дисциплине на основе комплексного подхода к уровню сформированности всех компетенций, обязательных к формированию в процессе изучения предмета. Сущность 2-го этапа определения критерия оценки по учебной дисциплине заключена в определении подхода к оцениванию на основе ранее полученных данных о сформированности каждой компетенции, обязательной к выработке в процессе изучения предмета. В качестве основного критерия при оценке обучаемого при определении уровня освоения учебной дисциплины наличие сформированных у него компетенций по результатам освоения учебной дисциплины.

Показатели оценивания степени сформированности компетенции и уровня освоения дисциплины. Шкалы оценивания.

Показатели оценивания степени сформированности компетенции			
Показатели оценивания компетенций и шкалы оценки Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) или отсутствие сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции
Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины	Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне	Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи
Показатели оценивания уровня освоения дисциплины			

Уровень освоения дисциплины, при котором у обучаемого не сформировано более 50% компетенций. Если же учебная дисциплина выступает в качестве итогового этапа формирования компетенций (чаще всего это дисциплины профессионального цикла) оценка «неудовлетворительно» должна быть выставлена при отсутствии сформированности хотя бы одной компетенции	При наличии более 50% сформированных компетенций по дисциплинам, имеющим возможность до-формирования компетенций на последующих этапах обучения. Для дисциплин итогового формирования компетенций естественно выставлять оценку «удовлетворительно», если сформированы все компетенции и более 60% дисциплин профессионального цикла «удовлетворительно»	Для определения уровня освоения промежуточной дисциплины на оценку «хорошо» обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее 1/3 оценены отметкой «хорошо». Оценивание итоговой дисциплины на «хорошо» обуславливается наличием у обучаемого всех сформированных компетенций причем общепрофессиональных компетенции по учебной дисциплине должны быть сформированы не менее чем на 60% на повышенном уровне, то есть с оценкой «хорошо».	Оценка «отлично» по дисциплине с промежуточным освоением компетенций, может быть выставлена при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90% сформированных компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «хорошо». В случае оценивания уровня освоения дисциплины с итоговым формированием компетенций оценка «отлично» может быть выставлена при подтверждении 100% наличия сформированной компетенции у обучаемого, выполнены требования к получению оценки «хорошо» и освоены на «отлично» не менее 50% общепрофессиональных компетенций

Положительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

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.

Общие сведения по текущему контролю и промежуточной аттестации.

Оценивание и контроль сформированности компетенций осуществляется трижды за семестр 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.

Критерии прохождения студентами текущего контроля следующие. При текущем контроле успеваемости обучающихся применяется пятибалльная система оценивания в виде отметки в баллах: 5 – «отлично», 4 – «хорошо», 3 – «удовлетворительно», 2 – «неудовлетворительно».

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.

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. 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.

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-5, 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.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции УК-2, на промежуточной аттестации оцениваются ответы на приведенные вопросы:

1. Твердые смазки и самосмазывающиеся материалы.
2. Механизм действия и физико-химические свойства твердых смазок и самосмазывающихся материалов.
3. Дизельные топлива. Свойства топлив, влияющие на их подачу и смесеобразование (вязкостно-температурные свойства, фильтруемость, фракционный состав).
4. Особенности рабочего процесса дизелей и влияние физико-химических свойств дизельных топлив на энергоэкономические показатели двигателей, ресурс и надежность их работы.
5. Особенности воспламенения и сгорания топлив в дизеле.
6. Задержка воспламенения и скорость нарастания давления. Метод ее количественной оценки (цетановое число).
7. Влияние группового химического состава топлив на их цетановое число.
8. Влияние свойств топлива на токсичность отработавших газов.
9. Коррозионное воздействие дизельного топлива на двигатель и способы ограничения этого воздействия.
10. Свойства дизельного топлива, влияющие на образование нагара, закоксовываемость форсунки и повышенный износ топливоподающей аппаратуры.
11. Специфические требования, предъявляемые к топливам для автомобильных, тракторных, судовых, тепловозных и других видов транспортных и стационарных дизелей.
12. Присадки, улучшающие эксплуатационные показатели качества дизельных топлив. Топлива широкого фракционного состава (ШФС), их особенности и перспективы применения.
13. Специальные жидкости для облегчения пуска дизелей.
14. Маркировка и номенклатура дизельных топлив. Основные (стандартизуемые) показатели качества дизельных топлив.
15. 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.
16. Газообразные топлива. Классификация газообразных топлив.
17. Сырьевые ресурсы и способы получения.
18. 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.
19. Горючие газы, применяемые в сжатом состоянии.
20. Горючие газы, сжижаемые при низких температурах.
21. Горючие газы, сжижаемые без понижения температуры.
22. Применение водорода в качестве топлива для поршневых и газотурбинных двигателей.
23. Смазочные материалы. Основные сведения о трении.
24. Механизм действия смазочных материалов и определяющие его условия.
25. Граничное трение и маслянистость смазочных материалов.
26. Гидродинамическое трение и определяющие его факторы.
27. Внутреннее трение (вязкость) жидких смазочных материалов и методы его определения. Классификация смазочных материалов по назначению и механизму действия.
28. Жидкие смазочные материалы (масла) и основные принципы их производства. Технологические принципы получения масел из нефтяного сырья (вакуумная перегонка мазута).
29. Способы очистки масел. Деасфальтизация масел.
30. Назначение и механизм действия различных присадок к маслам.
31. Принципы производства синтетических масел, перспективы их применения.
32. Экономика применения масел и пути ее повышения.
33. Масла для двигателей внутреннего сгорания.
34. Основные эксплуатационно-технические требования, предъявляемые к моторным маслам. Методы их определения и контроля.
35. Смазочные свойства масел. Противоизносные свойства.
36. Термоокислительная стабильность. Моющие свойства.
37. Свойства масел, влияющие на коррозию и износ двигателей.
38. Свойства масел, влияющие на холодный пуск двигателей, их прокачиваемость и фильтруемостъ (вязкостно-температурные свойства и их улучшение, понижение температуры застывания).
39. Влияние свойств моторных масел на мощностные, экономические показатели двигателей, их долговечность и токсичное влияние на окружающую среду.
40. 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.
41. Полимеры и их самосмазывающиеся свойства.
42. Металлокерамические самосмазывающиеся материалы.
43. Особенности применения твердых и самосмазывающихся материалов в узлах двигателей внутреннего сгорания и механизмах трансмиссии транспортных средств.
44. Охлаждающие жидкости. Назначение и основные требования к охлаждающим жидкостям для двигателей внутреннего сгорания.
45. Вода. Основные физико-химические свойства воды. Жесткость воды, ее разновидности, методы и единицы измерения.
46. Влияние жесткости воды на ее свойства как охлаждающей жидкости.
47. Классификация жесткости и способы ее понижения.
48. 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.
49. Физико-химические свойства низкозамерзающих жидкостей, используемых в системах охлаждения двигателей. Маркировка, состав и рекомендации применения.
50. Жидкости для гидравлических и тормозных систем. Основные технические требования. Вязкостно-температурные и низкотемпературные свойства.
51. Химическая и физическая стабильность жидкостей в процессе их работы.
52. Смазывающие и противокоррозионные свойства. Противопенные свойства.

53. Маркировка и рекомендации к применению.
54. Жидкости для гидравлических амортизаторов. Основные технические требования. Вязкостно-температурные и низко температурные свойства.
55. Физическая и химическая стабильность. Противокоррозионные, смазывающие и противопенные свойства.
56. Воздействие на неметаллические материалы.
57. Маркировка и рекомендации к применению.
58. Экологический и экономический аспект применения различных видов топлив и смазочных материалов.
59. Экологические свойства топлив, смазочных материалов и охлаждающих жидкостей.
60. Пути экономии топлив, смазочных материалов и эксплуатационных жидкостей.

Шкала оценивания ПРЕЗЕНТАЦИИ

Дескрипторы	Минимальный ответ 2	Изложенный, раскрытый ответ 3	Законченный, полный ответ 4	Образцовый, примерный; достойный подражания ответ 5
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы .	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональный термин.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы информационные технологии (PowerPoint). Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint) частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint). Не более2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы информационные технологии (PowerPoint). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с привидением примеров и/или

Паспорт компетенций

Горюче-смазочные материалы для эксплуатации энергоустановок					
ФГОС ВО 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции выпускника				
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: - физические и химические свойства различных топлив. - маркировку масел. - влияние фракционного состава топлив на рабочий процесс. - теоретические основы рабочих процессов ДВС. Уметь: - подбирать оптимальную марку масла, охлаждающей жидкости, исходя из конкретных условий эксплуатации. - определять круг задач в рамках поставленной цели исходя из физико-химических свойств горюче-смазочных материалов; - определять фракционный состав бензина, исходя из действующих норм; - выбирать оптимальные способы решения задачи прогнозирования влияния фракционного состава топлив на рабочий процесс. Владеть: - навыками проектирования деталей и узлов энергетической установки исходя из физико-химических свойств горюче-смазочных материалов; - навыками подбора оптимальной марки масла, охлаждающей жидкости, исходя из конкретных	-Контактная работа с обучающимися во время аудиторных занятий. -Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к занятиям. -Демонстрация слайдов презентаций и видеороликов посредством мультимедийного оборудования	-Вопросы для собеседования со студентами (КТ1) -Вопросы для собеседования со студентами (КТ2) -Вопросы для промежуточной аттестации	Минимальный: Обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями. Базовый: Обучающийся демонстрирует результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности. Продвинутый: Достигнутый уровень является основой для формирования общекультурных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям ФГОС.

		условий эксплуатации. - навыками выбора оптимального способа решения задачи прогнозирования влияния фракционного состава топлив на рабочий процесс.			
Практическая профессиональная подготовка	ОПК-5. Способен проводить измерения физических величин, определяющих работу энергетических машин и установок	Знать: - физические и химические свойства моторных и трансмиссионных масел. - состав охлаждающих жидкостей. - влияние температуры двигателя на его показатели. Уметь: - принимать и обосновывать конкретные технические решения при использовании определенных горюче-смазочных материалов; - проводить экспериментальные исследования по определению фракционного состава топлива. - проводить экспериментальные исследования по определению вязкостно-температурной характеристике масла. Владеть: - методикой проведения исследования по определению фракционного состава топлива. - методикой проведения исследования по определению вязкостно-температурной характеристике масла. - навыками анализа и обработки результатов лабораторных работ.	-Контактная работа с обучающимися во время аудиторных занятий. -Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к занятиям. -Демонстрация слайдов презентаций и видеороликов посредством мультимедийного оборудования	-Вопросы для собеседования со студентами (КТ1) -Вопросы для собеседования со студентами (КТ2) -Вопросы для промежуточной аттестации	Минимальный: Обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями. Базовый: Обучающийся демонстрирует результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности. Продвинутый: Достигнутый уровень является основой для формирования общекультурных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям ФГОС.