

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт транспорта и логистики
Кафедра двигателей внутреннего сгорания

УТВЕРЖДАЮ
Директор института транспорта и логистики
Быкадоров В.В.
« 26 » 02 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине
ХИММОТОЛОГИЯ

(наименование учебной дисциплины, практики)

13.03.03. Энергетическое машиностроение

(код и наименование направления подготовки (специальности))

«ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ»

(наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы); при отсутствии ставится прочерк)

Разработчики:

доцент _____ А.А. Данилейченко

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры двигателей внутреннего сгорания
(наименование кафедры)

от «25» 02.2025 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой _____ А.А. Данилейченко
(подпись)

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Химмотология»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один ответ.

1. Какие вопросы позволяет решать химмотология?

- А) изучает процессы получения топлив из нефти и другого сырья
- Б) контролирует качество топлив
- В) анализирует топлива и возможности их использования для ДВС
- Г) определяет характеристики топлив: плотность, вязкость, температуру вспышки, фракционный состав, температуры помутнения и кристаллизации и т. д.
- Д) все перечисленные ответы верны.

Правильный ответ: Д

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.3)

2. По какой причине в дизеле не используют бензин?

- А) отсутствие смазки и другая теплоотдача при горении бензина станут причинами перегрева мотора, вплоть до тотального его повреждения
- Б) из-за малой плотности
- В) из-за малой вязкости
- Г) из-за низкой температуры вспышки
- Д) топливо не соответствует техническим требованиям для работы на нем дизелей.

Правильный ответ: Д

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.3)

3. Из чего в основном состоит нефть?

- А) углерод 82-83%
- Б) водород 11-13%
- В) сернистые соединения 6 - 14%
- Г) кислород 0,05-3,6 %
- Д) все перечисленные ответы верны.

Правильный ответ: Д

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.3)

4. Что такое топливная фракция?

- А) топливо, полученное каталитическим способом переработки нефти
- Б) часть керосина с одинаковыми физическими свойствами, выделяемая при перегонке
- В) часть бензина с одинаковыми химическими и физическими свойствами, выделяемая при перегонке
- Г) группа углеводородов, выкипающая в определенном интервале температур.

Д) вязкая темная жидкость

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.3)

Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите соответствие видов крекинга и их описаний.

- | | |
|---------------------------|--|
| 1) крекинг нефти | А) высокотемпературная обработка нефти без доступа воздуха для получения продуктов с меньшей молекулярной массой. |
| 2) термический крекинг | Б) это процесс расщепления соединений нефти с разрывом связи С—С в молекулах углеводородов. В результате этого процесса образуются углеводороды с меньшим числом атомов углерода в молекуле. |
| 3) гидрокрекинг | В) способность смазки сопротивляться отделению дисперсионной среды при хранении и в процессе применения |
| 4) каталитический крекинг | Г) процесс переработки высококипящих нефтяных фракций в присутствии водорода. |
| | Д) термокаталитическая переработка нефтяных фракций для получения высокооктанового бензина и непредельных углеводородных газов |

Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г, 4-Д

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.3)

2. Установите соответствие определений и их описаний.

- | | |
|---------------------------|---|
| 1) коксовое число топлива | А) используется для оценки объема непредельных углеводородов в топливе (дизель, бензин), показатель должен соответствовать установленным стандартам. |
| 2) йодное число топлива | Б) характеризует способность топлива образовывать углистый осадок при высокотемпературном (800...900 °С) разложении без доступа воздуха. |
| 3) щелочное число масла | В) это количество едкого калия КОН), выраженного в миллиграммах, необходимое для нейтрализации свободных кислот в 1 г масла. позволяет оценить количество кислотных компонентов, содержащихся в нем. Зная значение кислотного числа, можно оценить пригодность масла для дальнейшей эксплуатации. |
| 4) кислотное число масла | Г) характеристика, отображающая, насколько эффективно топливо противостоит |

воспламенению при сжатии в цилиндрах.

- Д) указывает на состав масла и входящих в него присадок, определяет способность к нейтрализации кислот, образующихся в процессе работы двигателя. Обозначается как TBN. Для большинства бензиновых двигателей значение составляет 8-9, для дизельных – 11-14 единиц.

Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-Д, 4-В

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.3)

3. Установите соответствие применяемых видов топлив для транспорта.

- | | |
|--------------------------|---|
| 1) топливо в сжатом виде | А) электроэнергия |
| 2) бензин | Б) метан |
| Б) биотопливо | В) рапсовое, кукурузное, подсолнечное, касторовое, пальмовое и некоторые другие. Самое выгодное — рапсовое (большее количество топлива на выходе при недорогом производстве). |
| 4) аккумулятор | Г) АИ-92 и АИ-95 |
| | Д) пропан |

Правильный ответ: 1-Б, 2-Г, 3-В, 4-А

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.3)

4. Установите соответствие понятий и их описаний.

- | | |
|---|--|
| 1) температура застывания характеризует | А) это температура, при охлаждении до которой топливо начинает мутнеть вследствие образования микрокристаллов парафинов. Надежная подача топлива обеспечивается при температуре окружающей среды на 3...5°C выше его температуры помутнения. |
| 2) температура помутнения | Б) потерю текучести (подвижности) топлива с понижением температуры из-за увеличения вязкости и выделения кристаллов парафинов |
| 3) предельная температура фильтрации | В) характеризует его среднюю испаряемость, влияющую на приемистость, прогрев и устойчивость работы двигателя. Чем она ниже, тем выше его испаряемость и лучше приемистость и устойчивость работы двигателя на данном сорте топлива |
| 4) температура выкипания топлива (t_{10}) | Г) низшая температура, при которой еще возможно протекание топлива через стандартный топливный фильтр тонкой очистки |
| | Д) по ней судят о его пусковых свойствах и склонности к образованию паровых пробок в системе питания двигателя. Чем она ниже, тем |

лучше его пусковые свойства, тем легче на таком топливе запускается двигатель, но тем больше опасность образования паровых пробок в жаркое время года.

Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г, 4-Д

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.3)

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо

1. Какой процесс получения биодизеля?

А) затем производят отстаивание смеси

Б) производят нагрев и перемешивание при температуре 80°C в течении 2 часов

В) в масло добавляется КаОН,

Г) в масло добавляется метанол

Д) расслоение смеси с отделением биодизеля

Правильный ответ: Г, В, Б, А, Д

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.3)

2. Какой порядок определения фракционного состава топлива?

В) В колбу Энглера заливают 100 мл испытуемого топлива и закрывают пробкой с укрепленным в ней термометром

Б) Колбу устанавливают в штативе, снабженном кожухом, а ее отводную трубку соединяют с трубкой холодильника (наполненного холодной водой со льдом или же охлаждаемого проточной водой).

А) Под открытый конец трубки ставят градуированный цилиндр, служащий приемником топлива, так, чтобы трубка холодильника входила в цилиндр не менее, чем на 25мм, но не ниже метки 100мм, а под колбу ставят зажженную горелку. При перегонке бензинов мерный цилиндр помещают в стеклянный сосуд с водой, а отверстие цилиндра закрывают ватой.

Г) Пламя горелки предварительно регулируется так, чтобы первая капля перегоняемого топлива упала из холодильника в приемник не ранее, чем через 5 мин., считая с начала перегонки бензина и лигроина, и не позднее, чем через 10 мин.; для тракторных керосинов не ранее, чем через 10 мин. с начала разгонки и не позднее, чем через 15 мин.

Д) Температуру, показываемую термометром в момент падения из холодильника в приемник первой капли, фиксируют как температуру начала перегонки. После этого перегонку ведут со скоростью 4-5 мл в минуту, отмечая температуру, показываемую термометром при перегонке каждые 10 мл топлива, пока не перегонится 90 мл.

Правильный ответ: В, Б, А, Г, Д

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.3)

3. Как определяют плотность нефтепродуктов?

А) При определении плотности применяется ареометр по ГОСТ 1289-76, цилиндры для ареометров стеклянные или металлические соответствующих размеров по высоте и диаметру, термометр ртутный с интервалом измеряемой температуры 0-150 °С и ценой деления шкалы в 1 °С.

Г) Перед определением плотности испытуемый нефтепродукт выдерживают при температуре окружающей среды с тем, чтобы он ее принял. Если измерение плотности производится с целью определения количества нефтепродукта по его объему, то пробу испытуемого нефтепродукта отбирают по ГОСТ 2517-69, и определение плотности производят при той же температуре, при которой известен объем.

В) В цилиндр для ареометра наливают испытуемый нефтепродукт, температура которого может отклоняться от температуры окружающей среды $\pm 5^\circ\text{C}$.

Б) Чистый и сухой ареометр медленно и осторожно опускают в нефтепродукт, держа его за верхний конец. После того, как ареометр установится и прекратятся его колебания, производят отсчет по верхнему краю мениска. При отсчете глаз должен находиться на уровне мениска. Одновременно замеряется температура нефтепродукта.

Д) Отсчет по шкале ареометра дает плотность нефтепродукта при температуре испытания. Приводим эту плотность к плотности температуры 20 °С.

Правильный ответ: А, Г, В, Б, Д

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.3)

4. Как определяют динамическую вязкость?

А) Чистый сухой вискозиметр с капилляром соответствующего диаметра наполняют испытуемым нефтепродуктом до уровня жидкости достигающего выше метки "верх".

Б) Наполненный вискозиметр погружают в термостат с заранее налитой соответствующей жидкостью и закрепляют в штативе зажимом строго вертикально. В термостате устанавливают заданную температуру и выдерживают вискозиметр при этой температуре 15 мин.

В) Во время наблюдения за опусканием жидкости пускают секундомер точно в тот момент, когда уровень жидкости достигает метки "верх"

Г) Записав время, отмеченное по секундомеру, повторяют определение не менее четырех раз, далее умножив постоянную С вискозиметра на среднее время Т опускания жидкости определяют значение кинематической вязкости. Для получения динамической вязкости кинематическую умножают на плотность измеряемой жидкости

Д) Наблюдают за опусканием жидкости в трубке и останавливают движение жидкости, когда уровень жидкости достигает метки "низ".

Правильный ответ: А, Б, В, Д, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.3)

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Показателем детонационной стойкости автомобильных бензинов является _____ число.

Правильный ответ: октановое

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.3)

2. Показателем детонационной стойкости дизтоплива является _____ число.

Правильный ответ: цетановое

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.3)

3. Температура выкипания 10% фракционной дозы бензина характеризует _____ свойства топлива

Правильный ответ: пусковые /летучие

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.3)

4. Температура выкипания 90% фракционной дозы топлива характеризует _____ испарения бензина.

Правильный ответ: полноту

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.3)

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. _____ нефти — это процесс разложения крупных молекул углеводородов в нефти на более мелкие и ценные компоненты, такие как бензин, дизельное топливо и другие углеводороды.

Правильный ответ: Крекинг

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.3)

2. _____ — это процесс переработки нефтяных фракций для улучшения их качества, повышения октанового числа бензина и получения ароматических углеводородов.

Правильный ответ: Реформинг

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.3)

3. Каталитический реформинг использует _____ (обычно на основе платиновых или алюминиевых соединений) и высокие температуры для преобразования низкооктановых углеводородов в высокооктановые бензины и ароматические углеводороды.

Правильный ответ: катализаторы

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.3)

4. В этом процессе используется водород при высоких давлениях и температурах в присутствии катализаторов. _____ позволяет производить высококачественное топливо с низким содержанием серы.

Правильный ответ: Гидрокрекинг

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.3)

Задания открытого типа с развернутым ответом

Дайте ответ на вопрос.

1. Какие требования предъявляются к автомобильным бензинам?

Время выполнения: 10 мин.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному ниже пояснению.

Правильный ответ:

К автомобильным бензинам предъявляются следующие требования:

- бесперебойная подача бензина в систему питания двигателя;
- образование топливовоздушной смеси требуемого состава;
- нормальное (без детонации) и полное сгорание смеси в двигателях;
- обеспечение быстрого и надежного пуска двигателя при различных температурах окружающего воздуха;
- отсутствие коррозии и коррозионных износов;
- минимальное образование отложений во впускном и выпускном трактах, камере сгорания;
- сохранение качества при хранении и транспортировке;
- минимизация вредных выбросов в атмосферу.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.3)

2. Какие эксплуатационные требования предъявляют к дизельным топливам?

Время выполнения: 10 мин.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному ниже пояснению.

Правильный ответ:

Эксплуатационные требования к дизельным топливам (ДТ):

- бесперебойная подача топлива в систему питания двигателя;
- обеспечение хорошего смесеобразования;
- отсутствие коррозии и коррозионных износов;
- минимальное образование отложений в выпускном тракте, камере сгорания, на игле и распылителе форсунки;
- сохранение качества при хранении и транспортировке. Наиболее важными эксплуатационными свойствами дизельного топлива являются его испаряемость, воспламеняемость и низкотемпературные свойства.
- минимизация вредных выбросов в атмосферу.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.3)

3. Какие марки бензинов выпускает отечественная промышленность?

Время выполнения: 10 мин.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному ниже пояснению.

Правильный ответ:

Отечественная промышленность выпускает бензины следующих марок; А-76, А-80, АИ-92, АИ-93, АИ-95, АИ-98. Маркировка бензинов включает одну или две буквы и цифру: буква «А» – бензин автомобильный, «И» – исследовательский метод определения 04 (если нет «И» – то моторный), цифра указывает на октановое число. Автомобильные бензины, за исключением марки АИ-98, подразделяются на виды: летний – для применения во всех районах, кроме северных и северо-восточных, в период с 1 апреля до 1 октября; в южных районах допускается применять летний вид бензина в течение всего года; зимний – для применения в течение всех сезонов в северных и северо-восточных районах; в остальных районах – с 1 октября до 1 апреля.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.3)

4. Что такое температура вспышки топлива?

Время выполнения: 10 мин.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному ниже пояснению.

Правильный ответ: Под температурой вспышки понимают ту минимальную температуру, при которой пары топлива, нагреваемого в специальном закрытом приборе, образуют с воздухом смесь, которая вспыхивает при поднесении к ней пламени. При $t_{всп}$ над поверхностью топлива образуется взрывоопасная концентрация паров топлива в воздухе. Температура вспышки находится в прямой зависимости от давления паров топлива: чем выше давление паров, тем ниже $t_{всп}$. По $t_{всп}$, определяемой в закрытом тигле, производят классификацию огнеопасности нефтяных топлив.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3 (ОПК-3.3)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее - ФОС) *по дисциплине «Химмотология»* соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые оценочные материалы адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанные и представленные для экспертизы оценочные материалы рекомендуются к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической
комиссии института транспорта и логистики



Е.И. Иванова

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)