

**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.
2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ТОПЛИВА, МАСЛА И ОХЛАЖДАЮЩИЕ ЖИДКОСТИ»**

По направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение
Профиль «Двигатели внутреннего сгорания»

Луганск 2023

Лист согласования рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины «Топлива, масла и охлаждающие жидкости» по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение. – 43 с.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) «Топлива, масла и охлаждающие жидкости» разработана с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 145.

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. наук, доцент кафедры «Двигатели внутреннего сгорания» Васильев И.П.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры «Двигатели внутреннего сгорания» 12.04 2023г., протокол № 8

Заведующий кафедрой _____ А.А.Данилейченко

Переутверждена: « _____ » 202 г., протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института транспорта и логистики

« 14 » 04 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической
комиссии института



Е.И.Иванова

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Топлива, масла и охлаждающие жидкости» является формирование у студентов знаний, умений и навыков по применению на практике сведений о составе, производстве и свойствах топлив, масел, охлаждающих жидкостей, их влияние на технико-экономические показатели ДВС, связь с конструкцией и условиями эксплуатации двигателей.

Задачами изучения дисциплины «Топлива, масла и охлаждающие жидкости» является получение комплекса знаний, позволяющих оценить свойства топлив, масел и биомасел, охлаждающих жидкостей для обеспечения необходимых показателей двигателя.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Топлива, масла и охлаждающие жидкости» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, модуль профессиональных дисциплин по выбору подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

Основывается на базе дисциплин: химия, физика, введение в профессию.

Является основой для изучения следующих дисциплин: диагностика и техобслуживание ДВС, теория рабочих процессов ДВС, испытания ДВС, энергетические машины и установки, системы топливоподачи и управление ДВС, системы ДВС.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

ОПК-3. Способен применять соответствующих физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.3. Применяет законы термодинамики, тепломассообмена, электричества и магнетизма, основ оптики, квантовой механики и атомной физики, химических процессов для решения профессиональных задач.	знать процессы получения топлив из нефти и другого сырья; уметь использовать методы контроля топлив, рассчитывать характеристики различных топлив, проводить обработку и анализ результатов. владеть навыками анализа топлив и возможностями их использования для ДВС, определения характеристик топлив (плотность, вязкость, температуру вспышки, фракционный состав, температуры помутнения и кристаллизации), иметь представление о технологии получения топлив, характеристиках бензинов, дизельного топлива и биотоплив.
---	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4зач. ед)	144 (4 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	85	16
Лекции	34	6
Семинарские занятия		
Практические занятия	17	4
Лабораторные работы	34	6

Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.)	.	
Самостоятельная работа студента (всего)	59	128
Форма аттестации	Экзамен 1 семестр	Экзамен 2 семестр

4.2. Содержание разделов дисциплины

1. Виды топлив, их свойства и горение. Общая классификация топлива. Получение топлива и смазочных масел из нефти. Способы очистки топлива. Общие физико-химические показатели нефтепродуктов. Содержание воды в нефтепродуктах. Механические примеси. Получение жидкого топлива из не нефтяного сырья.

2. Эксплуатационные свойства и использование автомобильных бензинов. Требования и оценка эксплуатационных свойств автомобильных бензинов. Условия горения топлива в карбюраторном двигателе. Нормальное и детонационное горение. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов, состава топлива на процесс горения. Стабильность топлива. Противокоррозионные свойства. Пути повышения качества и экологической безопасности автомобильных бензинов. Ассортимент автомобильных бензинов.

3. Эксплуатационные свойства и использование дизельных топлив. Требования и эксплуатационные свойства дизельных топлив. Свойства дизельных топлив. Конструктивные и эксплуатационные факторы влияющие на сгорание дизельного топлива. Эксплуатационные свойства и использование смазочных материалов. Использование смазочных материалов. Назначение и виды смазочных материалов. Общие понятия о трении и износе. Виды смазочных материалов и их классификация.

4. Влияние различных факторов на изменение масла в двигателе, классификация и марки моторных масел. Назначение и требование к моторным маслам. Эксплуатационные свойства моторных масел. Изменение свойств масел и оценка их качества при эксплуатации двигателя. Особенности синтетических и полусинтетических моторных масел. Пути снижения расхода моторных масел. Классификация отечественных и зарубежных моторных масел. Ассортимент моторных масел, их применение и взаимозаменяемость.

5. Эксплуатационные свойства и применение трансмиссионных масел. Назначение трансмиссионных масел. Эксплуатационные требования к качеству трансмиссионных масел. Основные свойства трансмиссионных масел. Особенности работы масла в гидромеханических передачах. Классификация отечественных и зарубежных трансмиссионных масел.

6. Эксплуатационные свойства и применение пластичных смазок. Назначение и применение пластичных смазок. Эксплуатационные свойства смазок и методы их оценки. Классификация и маркировка пластичных смазок.

Ассортимент смазок, их применение и взаимозаменяемость.

7. Эксплуатационные свойства и использование технических жидкостей. Охлаждающие жидкости. Тормозные жидкости. Амортизаторные жидкости. Электролит для свинцовых аккумуляторных батарей. Жидкость для стеклоомывателей. Пусковые жидкости.

8. Основы рационального и экономного использования топлива и смазочных

материалов. Экономия топлива. Регенерация моторных масел. Экологические свойства топлива, масел и специальных жидкостей.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Тема 1 Виды топлив, их свойства и горение. Общая классификация топлива.	4	2
2	Тема 2 Эксплуатационные свойства и использование автомобильных бензинов.	4	
3	Тема 3 Эксплуатационные свойства и использование дизельных топлив.	4	1
4	Тема 4 Влияние различных факторов на изменение масла в двигателе, классификация и марки моторных масел.	4	
5	Тема 5 Эксплуатационные свойства и применение трансмиссионных масел.	4	1
6	Тема 6 Эксплуатационные свойства и применение пластичных смазок.	4	
7	Тема 7 Эксплуатационные свойства и использование технических жидкостей.	5	2
8	Тема 8 Основы рационального и экономного использования топлива и смазочных материалов.	5	
Итого:		34	6

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Расчет плотности топливной смеси биодизеля и дизельного топлива	3	1
2	Расчет кинематической вязкости топливной смеси биодизеля и дизельного топлива	3	
3	Расчет низшей теплоты сгорания смесей биодизеля с дизельным топливом	3	1
4	Расчет плотности топливной смеси биодизеля и метанола	3	
5	Расчет кинематической вязкости топливной смеси биодизеля и метанола	3	1
6	Расчет низшей теплоты сгорания смесей биодизеля с метанолом	2	1
Итого:		17	4

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Влияние температуры на плотность ДТ и биодизеля	4	2
2	Влияние температуры на вязкость ДТ и биодизеля	4	

3	Определение температуры вспышки ДТ в закрытом тигле	4	1
4	Определение температуры вспышки биодизеля в закрытом тигле	4	
5	Определение температуры вспышки ДТ в открытом тигле	4	1
6	Определение температуры вспышки биодизеля в открытом тигле	4	
7	Определение температуры помутнения, начала кристаллизации и застывания биодизеля	5	2
8	Определение фракционного состава бензина, ДТ и биодизеля	5	
Итого:		34	6

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Производство топлив из нефти	написание реферата	6	14
2	Производство топлив из биосырья.	написание реферата	6	12
3	Использование газа как топлива	написание реферата	6	12
4	Характеристики бензина. Октановое число.	написание реферата	6	12
5	Характеристики дизельного топлива. Цетановое число	написание реферата	6	12
6	Характеристики дизельного топлива. Плотность	написание реферата	6	12
7	Характеристики дизельного топлива. Вязкость	написание реферата	6	12
8	Характеристики дизельного топлива. Фракционный состав	написание реферата	6	12
9	Характеристики дизельного топлива. Температура вспышки в открытом тигле	написание реферата	6	15
10	Характеристики дизельного топлива.	написание реферата	5	15
Итого			59	128

4.7. Курсовые работы/проекты. Не предусмотрено учебным планом.

5. Образовательные технологии

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- информационно-коммуникационная технология, в том числе визуализация, создание электронных учебных материалов;

- использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям;
- технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;
- технология развивающего обучения, в том числе постановка и решение задач от менее сложных к более сложным, развивающих компетенции студентов.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: работа в команде; самостоятельная работа; проблемное обучение.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Путинцев С. В. Введение в трибологию поршневых двигателей: учебник / С. В. Путинцев. - Москва: МГТУ им. Баумана, 2018. - 184 с. - ISBN 978-5-7038-4890-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1964157>
2. Методы контроля и результаты исследования состояния моторных масел двигателей внутреннего сгорания в условиях длительного хранения и эксплуатации: Монография / Верещагин В.И., Рунда М.М., Ковальский Б.И. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 188 с.: ISBN 978-5-7638-3424-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/967396>
3. Итинская Н. И. Топливо, масла и технические жидкости [Текст]: справочник / Н. И. Итинская, Н. А. Кузнецов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Агропромиздат, 1989. - 304 с. - ISBN 5-10-000369-3 (в пер.): 80 коп.
4. Итинская Н. И. Автотракторные эксплуатационные материалы [Текст]: учебное пособие / Н. И. Итинская, Н. А. Кузнецов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Агропромиздат, 1987. - 271 с. - (Учебники и учебные пособия для кадров массовых профессий). - 143 крб
5. Беляев С. В. Применение моторных масел в ДВС: учебник / С. В. Беляев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 132 с. - ISBN 978-5-9729-1379-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2096914>
6. Стуканов, В. А. Автомобильные эксплуатационные материалы. Лабораторный практикум : учебное пособие / В.А. Стуканов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 304 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0722-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2012662> (дата обращения: 29.01.2024).

б) дополнительная литература:

7. Яновский, Л. С. Химмотологическое обеспечение надежности авиационных газотурбинных двигателей : монография / Л. С. Яновский, А. А. Харин. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 264 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-010914-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1144433> (дата обращения: 27.01.2024).
8. Васильев И. П. Влияние топлив растительного происхождения на экологические и экономические показатели дизеля [Текст] : монография / И. П. Васильев; М-во образования и науки Украины, Восточноукр. нац. ун-т им. В. Даля. - Луганск : Изд-во ВНУ им. В. Даля, 2009. - 237 с. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-966-590-726-8 : 28 грн.
9. Лиханов В. А. Снижение токсичности и улучшение эксплуатационных показателей тракторных дизелей путём применения метанола [Текст] : монография / В. А. Лиханов. - Киров : Вятская ГСХА, 2001. - 212 с. - 3 грн.
10. Вешкельский С. А. Справочник моториста установок с ДВС : вопросы и ответы [Текст] / С. А. Вешкельский. - Ленинград : Машиностроение, 1985. - 272 с. - 308 крб.
11. ГОСТ 1129-93. Межгосударственный стандарт. Масло подсолнечное. Технические условия. - Взамен ГОСТ 1129-73; Введ. 01.01.97. -Киев; Госстандарт Украины, 1996. -17 с.
12. ГОСТ 8988-77. Масло рапсовое. Технические условия. - Взамен ГОСТ 8988-59; Введ. 01.07.78. -М.: Изд-во стандартов, 1988. -20 с.

13. Калашников С.А., Николаев А.Г. Альтернативные топлива для судовых дизельных энергетических установок: Учебник. - Новосибирск: Новосиб. гос. акад. вод. трансп., 2011. - 90 с. - ISBN 978-5-8119-0445-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/349056> (дата обращения: 29.01.2024).

14. Элверс, Б. Топлива. Производство, применение, свойства : справочник / ред. Б. Элверс ; пер. с англ. под ред. Т. Н. Митусовой. - Санкт-Петербург : ЦОП «Профессия», 2012. - 416 с. - ISBN 978-5-91884-037-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1859948> (дата обращения: 29.01.2024).

15. Калашников С.А., Николаев А.Г. Альтернативные топлива для судовых дизельных энергетических установок: Учебник. - Новосибирск: Новосиб. гос. акад. вод. трансп., 2011. - 90 с. - ISBN 978-5-8119-0445-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/349056> (дата обращения: 29.01.2024).

16. Калинин, В. А. Технология производства ракетных двигателей твердого топлива : учебное пособие / В. А. Калинин, Д. А. Ягодников. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2011. - 688 с. - (Технологии ракетно-космического машиностроения). - ISBN 978-5-7038-3475-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1955973> (дата обращения: 29.01.2024).

17. Гаджиев, Г. М. Топливо-смазочные материалы : учебное пособие : в 2 частях. Часть 1. Бензины и дизельные топлива / Г. М. Гаджиев, Ю. Н. Сидыганов, Д. В. Костромин. - Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2017. - 268 с. - ISBN 978-5-8158-1895-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1872091> (дата обращения: 29.01.2024).

18. Александров, А. А. Моторные топлива. Современные аспекты безопасного хранения и реализации в городах-мегаполисах : монография / А. А. Александров, И. А. Архаров. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2011. - 368 с. - ISBN 978-5-7038-3510-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1962512> (дата обращения: 29.01.2024).

в) методическая

19. Методические указания к лабораторным работам по курсу ««Топлива, масла и охлаждающие жидкости (испытания биотоплив)» (для студентов, обучающихся по направлению «Машинобудовання», специальность 17.090210) / Сост.: И. П. Васильев, М. А. Брянецев. - Луганск: Изд-во Восточноукр. гос. ун-та, 2012. 51 с.

20. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Химмотология» (для студентов специальности «Двигатели внутреннего сгорания») / Сост.: И. П. Васильев. - Луганск, Изд-во ЛНУ им.В.Даля, 2017.- 56 с.

21. Методические указания к практическим занятиям по курсу «Хим-мотология» (для студентов направления подготовки 13.03.03.02 «Двигатели внутреннего сгорания») [Электронный ресурс]/ Сост.: И. П. Васильев. - Луганск, Изд-во ЛНУ им.В.Даля, 2018.- 27 с.

22. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Химмотология» (для студентов направления подготовки 13.03.03.«Энергетическое машиностроение» специальности «Двигатели внутреннего сгорания) [Электронный ресурс]/ Сост. И.П.Васильев. - Луганск: Изд-во ЛНУ им.В.Даля, 2019. - 18 с.

г) Интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
 Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>
 Электронные библиотечные системы и ресурсы
 Электронно-библиотечная система «Консультант-студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
 Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>
 Информационный ресурс библиотеки образовательной организации
 Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины (модуля)

Лекционные занятия проводятся в академических аудиториях.

Освоение дисциплины предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Практические занятия: проводятся с использованием раздаточного материала, наглядных пособий, демонстрационных плакатов. Прочее: комплект электронных раздаточных материалов выдается студентам в электронной форме.

Лабораторные работы: лаборатория ДВС, оснащенная специализированными лабораторными стендами (Стенд «Всетин» с ДВС, стенды с дизелями 5Д2, 6ЧН12/14, 1Ч12/14, 5Д4, стенд СДТА, стенд «Motorpal», стенд с ДВС 4ЧН8,5/11 с волновым обменником давления, наглядное пособие двигатель ТВ3-117 и СПГТ, лабораторные стенды 1, 2, 3, 4 по теплотехнике, лабораторное контрольно-измерительное оборудование, наглядные пособия), плакаты со схемами лабораторных работ, шаблоны отчетов по лабораторным работам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет (комплект электронных раздаточных материалов выдается студентам в электронной форме).

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Топлива, масла и охлаждающие жидкости»

Описание уровней сформированности и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования в ходе изучения дисциплины

Этап	Код компетенции	Уровни сформированности компетенции	Критерии оценивания компетенции
Начальный	ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Базовый	знать процессы получения топлив из нефти и другого сырья
Основной		Повышенный	уметь использовать методы контроля топлив, рассчитывать характеристики различных топлив, проводить обработку и анализ результатов
Заключительный		Высокий	владеть навыками анализа топлив и возможностями их использования для ДВС, определения характеристик топлив (плотность, вязкость, температуру вспышки, фракционный состав, температуры помутнения и кристаллизации), иметь представление о технологии получения топлив, характеристиках бензинов, дизельного топлива и биотоплив

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.3. Применяет законы термодинамики, теплообмена, электричества и магнетизма, основ оптики, квантовой механики и атомной физики, химических процессов для решения профессиональных задач.	Тема 1 Виды топлив, их свойства и горение. Общая классификация топлива.	1/2
				Тема 2 Эксплуатационные свойства и использование автомобильных бензинов.	
				Тема 3 Эксплуатационные свойства и использование дизельных топлив.	
				Тема 4 Влияние различных факторов на изменение масла в двигателе, классификация и марки моторных масел.	
				Тема 5 Эксплуатационные свойства и применение трансмиссионных масел.	
				Тема 6 Эксплуатационные свойства и применение пластичных смазок.	

		льных задач		Тема 7 Эксплуатационные свойства и использование технических жидкостей.	
				Тема 8 Основы рационального и экономного использования топлива и смазочных материалов.	

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-3	ОПК-3.3. Применяет законы термодинамики, тепломассообмена, электричества и магнетизма, основ оптики, квантовой механики и атомной физики, химических процессов для решения профессиональных задач.	знать процессы получения топлив из нефти и другого сырья уметь использовать методы контроля топлив, рассчитывать характеристики различных топлив, проводить обработку и анализ результатов владеть навыками анализа топлив и возможностями их использования для ДВС, определения характеристик топлив (плотность, вязкость, температуру вспышки, фракционный состав, температуры помутнения и кристаллизации), иметь представление о технологии получения топлив, характеристиках бензинов, дизельного топлива и биотоплив.	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8	Практическая работа, лабораторная работа, контрольная работа, индивидуальное задание

Диагностическое контрольное тестирование:

Комплект тестовых заданий, позволяющих осуществить оценку компетенции

ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.3. Применяет законы термодинамики, тепломассообмена, электричества и магнетизма, основ оптики, квантовой механики и атомной физики, химических процессов для решения профессиональных задач.
--	--

образовательной программы 13.03.03 Энергетическое машиностроение, профиль «Двигатели внутреннего сгорания» дисциплина «Топлива и масла»

ВАРИАНТ 1

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 1.

Прочитайте текст, выберите **все** правильные варианты ответа и запишите аргументы,

обосновывающие выбор ответа

Какие вопросы позволяет решить химмотология?

- 1) использовать процессы получения топлив из нефти и другого сырья.
- 2) уметь использовать методы контроля топлив.
- 3) владеть навыками анализа топлив и возможностями их использования для ДВС.
- 4) определять характеристики топлив: плотность, вязкость, температуру вспышки, фракционный состав, температуры помутнения и кристаллизации и т. д.
- 5) иметь представление о характеристиках бензинов, дизельного топлива и биотоплив.

Ответ: 12345

Обоснование: 1. Получение топлив из разного сырья. 2. Использовать методы контроля топлив. 3. Знать навыки анализа топлив. 4. Характеристики топлив 5. Знать отличия характеристик бензинов, дизельного топлива и биодизеля.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 2.

*Прочитайте текст, выберите **все** правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа*

По какой причине в дизеле не используют бензин?

- 1) отсутствие смазки и другая теплоотдача при горении бензина станут причинами перегрева мотора, вплоть до тотального его повреждения.
- 2) из-за разной плотности
- 3) из-за разной вязкости
- 4) из-за разной температуры вспышки
- 5) топливо не соответствует техническим требованиям.

Ответ: 15

Обоснование: Топливо должно соответствовать техническим требованиям для дизельного двигателя.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 3.

*Прочитайте текст, выберите **все** правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа*

Из чего в основном состоит нефть?

- 1) углерод 82-83%.
- 2) водород 11-13%.
- 3) сернистые соединения 6 - 14%.
- 4) кислород 0,05-3,6 %.
- 5) азот 0,02-1,7 %.

Ответ: 12345

Обоснование: Основными элементами, составляющими нефть, являются углерод и водород: С - 83-87%, Н - 11,5-14 %. Из других элементов в состав нефти в заметных количествах входят сера, азот и кислород. Содержание серы колеблется от тысячных долей до 6 - 8%, в отдельных случаях до 14 %, азота 0,02-1,7 %, кислорода - 0,05-3,6 %. Углерод и водород находятся в нефти в виде углеводородов.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 4.

*Прочитайте текст, выберите **все** правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа*

Что такое детонационная стойкость топлива?

- 1) характеризует способность автомобильных бензинов противостоять самовоспламенению при сжатии.
- 2) показателем детонационной стойкости автомобильных бензинов является октановое число.
- 3) высокая детонационная стойкость топлив обеспечивает их нормальное сгорание на всех режимах эксплуатации двигателя.
- 4) резкий звук подобно стучащему по стенкам цилиндров молотку во время движения, что отрицательно влияет на двигатель
- 5) вызвано применение топлива несоответствующего качества

Ответ: 123

Обоснование: Детонационная стойкость характеризует способность автомобильных бензинов противостоять самовоспламенению при сжатии. Высокая детонационная стойкость топлив обеспечивает их нормальное сгорание на всех режимах эксплуатации двигателя. Показателем детонационной стойкости автомобильных бензинов является октановое число.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 5.

*Прочитайте текст, выберите **один** правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа*

Чем оценивается детонационная стойкость бензина?

- 1) октановым числом.
- 2) цетановым числом
- 3) кислотным числом
- 4) перекисным числом
- 5) изоктановым числом

Ответ: 1

Обоснование: Принято оценивать октановым числом.

Задание 6.

*Прочитайте текст, выберите **один** правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа*

Что такое топливная фракция?

- 1) топливо, полученное каталитическим способом переработки нефти
- 2) часть керосина с одинаковыми физическими свойствами, выделяемая при перегонке
- 3) часть бензина с одинаковыми химическими и физическими свойствами, выделяемая при перегонке
- 4) группа углеводородов, выкипающая в определенном интервале температур.
- 5) вязкая темная жидкость

Ответ: 4

Обоснование: Фракцией называется группа углеводородов, выкипающая в определенном интервале температур. Бензиновая фракция 35 – 215°C (C5–C10); Дизельная 180 – 260°C

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 7.

*Прочитайте текст, выберите **один** правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа*

Индукционный период это:

- 1) склонность к образованию фактических смол при хранении
- 2) склонность к образованию нагара при хранении
- 3) склонность к окислению и смолообразованию

4) показатель, указывающий период времени, в течение которого нефтепродукт в условиях окисления сохраняет заданные свойства.

5) показатель, указывающий период времени, в течение которого нефтепродукт в условиях окисления не сохраняет заданные свойства

Ответ: 4

Обоснование: Это время, когда не происходит изменение характеристик топлива.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 8.

*Прочитайте текст, выберите **один** правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа*

Какое число является оценкой самовоспламеняемости дизельных топлив?

- 1) пентановое число
- 2) цетановое число.
- 3) октановое число
- 4) калильное число
- 5) изооктановое число

Ответ: 2

Обоснование: Оценкой самовоспламеняемости дизельных топлив служит цетановое число, определяемое на установке ИТ9-3.

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 9.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Какой процесс получения биодизеля?

- 1) затем производят отстаивание смеси
- 2) производят нагрев и перемешивание при температуре 80°C в течении 2 часов
- 3) в масло добавляется КаОН,
- 4) в масло добавляется метанол
- 5) расслоение смеси с отделением биодизеля

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

4	3	2	1	5
---	---	---	---	---

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 10.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Какой порядок определения фракционного состава топлива?

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

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

1) 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.

4) 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.

5) 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.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

3	2	1	4	5
---	---	---	---	---

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 11.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Как определяют плотность нефтепродуктов?

1) 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.

4) 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.

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

2) 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.

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

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

1	4	3	2	5
---	---	---	---	---

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 12.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Как определяют динамическую вязкость?

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

2) 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.

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

4) 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

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

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

1	2	3	5	4
---	---	---	---	---

**Задание на установление соответствия
повышенный уровень**

Задание 13.

Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие видов крекинга.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	крекинг нефти	1	высокотемпературная обработка нефти без доступа воздуха для получения продуктов с меньшей молекулярной массой.
Б	термический крекинг	2	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.
В	гидрокрекинг	3	способность смазки сопротивляться отделению дисперсионной среды при хранении и в процессе применения
Г	каталитический крекинг	4	процесс переработки высококипящих нефтяных фракций в присутствии водорода.
		5	термокаталитическая переработка нефтяных фракций для получения высокооктанового бензина и непредельных углеводородных газов

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
2	1	4	5

**Задание на установление соответствия
повышенный уровень**

Задание 14.

Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие определений.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	коксовое число топлива	1	используется для оценки объема непредельных углеводородов в топливе (дизель, бензин), показатель должен соответствовать установленным стандартам.
Б	йодное число топлива	2	характеризует способность топлива образовывать углистый осадок при высокотемпературном (800...900 °С) разложении без доступа воздуха.
В	щелочное число масла	3	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.
Г	кислотное число масла	4	характеристика, отображающая, насколько эффективно топливо противостоит воспламенению при сжигании в цилиндрах.
		5	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.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
2	1	5	3

**Задание на установление соответствия
повышенный уровень**

Задание 15.

Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие применяемых видов топлив для транспорта.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	топливо в сжатом виде	1	электроэнергия
Б	бензин	2	метан
В	биотопливо	3	рапсовое, кукурузное, подсолнечное, касторовое, пальмовое и некоторые другие. Самое выгодное — рапсовое (большее количество топлива на выходе при недорогом производстве).
Г	аккумулятор	4	АИ-92 и АИ-95
		5	пропан

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
2	4	3	1

Задание с развернутым ответом

Высокий уровень

Задание 16.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Какие требования предъявляются к автомобильным бензинам?

Ответ (решение): 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.

Задание с развернутым ответом

Высокий уровень

Задание 17.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Какие эксплуатационные требования предъявляют к дизельным топливам?

Ответ (решение): 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.

Задание с развернутым ответом

Высокий уровень

Задание 18.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной

задачи, записать решение и ответ.

Какие марки бензинов выпускает отечественная промышленность?

Ответ (решение): 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.

Задание с развернутым ответом

Высокий уровень

Задание 19.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Какие наиболее распространённые причины возникновения детонации в цилиндрах двигателя?

Ответ (решение): Наиболее распространённые причины возникновения детонации в цилиндрах двигателя: низкооктановое топливо будет детонировать в ДВС с высокой степенью сжатия, раннее зажигание вызывает ударные нагрузки, некачественные, неправильно подобранные свечи вызывают калильное зажигание, нагар в камере сгорания увеличивает степень сжатия

Задание с развернутым ответом

Высокий уровень

Задание 20.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Что такое температура вспышки топлива?

Ответ (решение): 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 твсп 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 твсп. По твсп, определяемой в закрытом тигле, производят классификацию огнеопасности нефтяных топлив.

3. КЛЮЧИ К ОЦЕНИВАНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ВАРИАНТУ 1

№ задания	Верный ответ	Критерии
1.	12345	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
2.	15	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
3.	12345	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
4.	123	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
5.	1	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
6.	4	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
7.	4	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
8.	2	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи

9.	43215	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
10.	32145	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
11.	14325	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
12.	12354	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
13.	A2B1B4Г5	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
14.	A2B1B5Г3	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
15.	A2B4B3Г1	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
16.	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.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов
17.	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.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов
18.	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	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов

	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.	
19.	Наиболее распространённые причины возникновения детонации в цилиндрах двигателя: низкооктановое топливо будет детонировать в ДВС с высокой степенью сжатия, раннее зажигание вызывает ударные нагрузки, некачественные, неправильно подобранные свечи вызывают калильное зажигание, нагар в камере сгорания увеличивает степень сжатия	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов
20.	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 твсп 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 твсп. По твсп, определяемой в закрытом тигле, производят классификацию огнеопасности нефтяных топлив	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов

Шкала оценивания теста

шкала оценивания	интервал баллов
5	27-30
4	21-26
3	14-20
2	0-13

ВАРИАНТ 2

Задание с выбором ответа базовый уровень

Задание 1.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Выберите методы понижения температуры застывания, помутнения и предельной температуры фильтрации.

- 1) уменьшение конечной температуры кипения топлива с 360°С до 320°С, однако при этом уменьшается и выход конечного продукта при производстве топлива.
- 2) депарафинизация дизтоплива, однако при этом уменьшается его цетановое число.
- 3) использование депрессорных присадок, молекулы которых оседают на образующихся микрокристаллах парафина и не позволяют им срачиваться в большие агломераты.
- 4) добавление в дизельное топливо керосина или бензина, однако при этом уменьшается его цетановое число и ухудшаются смазочные свойства, что лимитирует содержание керосина или бензина в дизтопливе 10 – 15%.
- 5) нагревание фильтра тонкой очистки или топлива в топливном баке.

Ответ: 12345

Обоснование: 12345

Задание с выбором ответа базовый уровень

Задание 2.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы,

обосновывающие выбор ответа

К каким последствиям может привести применение зимнего сорта **бензина** летом ?

- 1) увеличение скорости автомобиля
- 2) уменьшение скорости автомобиля
- 3) уменьшение расхода топлива
- 4) отсутствие подачи топлива насосом.
- 5) образование паровых пробок.

Ответ: 45

Обоснование: образование паровых пробок и как следствие отсутствие подачи топлива насосом

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 3.

*Прочитайте текст, выберите **все** правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа*

Что **НЕ** характеризует цетановое число дизельного топлива?

- 1) воспламеняемость
- 2) моющие свойства.
- 3) температуру застывания.
- 4) антипенные свойства.
- 5) температуру закипания.

Ответ: 2345

Обоснование: цетановое число дизельного топлива характеризует его воспламеняемость

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 4.

*Прочитайте текст, выберите **все** правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа*

Коррозионные свойства бензинов определяются содержанием:

- 1) органических кислот.
- 2) водорастворимых кислот и щелочей.
- 3) сернистых соединений.
- 4) сернистых соединений и органических кислот
- 5) материалом бака

Ответ: 123

Обоснование: Коррозионные свойства бензинов определяются содержанием органических кислот, водорастворимых кислот и щелочей, сернистых соединений

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 5.

*Прочитайте текст, выберите **один** правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа*

Что характеризует величина давления насыщенных паров топлива?

- 1) вязкость
- 2) испаряемость.
- 3) плотность
- 4) содержание перекисей
- 5) температуру помутнения

Ответ 2

Обоснование: Под давлением насыщенных паров понимают давление, развиваемое парами при данной температуре в условиях равновесия с жидкостью.

Давление насыщенных паров нефти и нефтепродуктов до некоторой степени характеризует их испаряемость, наличие в них легких компонентов, растворенных газов и т. д.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 6.

Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой основной компонент природного газа?

- 1) Азот
- 2) Пентан
- 3) Буган
- 4) Метан.
- 5) Пропан

Ответ 4

Обоснование: Природный газ представляет собой смесь газообразных углеводородов. Основным компонентом является метан, объёмная доля которого составляет до 98

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 7.

Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Октановое число спиртового топлива составляет.

- 1) 72 единицы
- 2) 76 единиц
- 3) более 100 единиц по исследовательскому методу.
- 4) 95 единиц
- 5) 98 единиц

Ответ: 3

Обоснование: Этиловый спирт имеет октановое число, равное 110 единицам. Однако, теплотворный эффект от его сгорания ощутимо меньше по сравнению с бензином.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 8.

Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какая точка кривой фракционной разгонки бензина оценивает его пусковые качества?

- 1) Начало каплепадения
- 2) 10% разгонки
- 3) 50%
- 4) 90%
- 5) Конец кипения

Ответ: 2

Обоснование: 10%-ная точка характеризует пусковые свойства топлива; 50%-ная — быстроту прогрева двигателя и качество образования воздушно-топливной смеси в нагретом двигателе; 90%-ная точка и конец кипения характеризуют полноту испарения бензина.

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 9.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Как определяют температуры вспышки масла?

- 1) вставляют термометр и помещают тигель в нагревательную ванну.
- 2) испытываемое масло наливают в тигель до кругового уступа, закрывают его чистой сухой крышкой.
- 3) зажигают фитиль лампочки, предварительно заправленной рафинированным подсолнечным или хлопковым маслом, и регулируют пламя так, чтобы форма его была близкой к шару диаметром 3-4 мм.
- 4) в течение всего периода нагревания проводят непрерывное перемешивание масла. Когда топливо нагреется до температуры на 30 °С ниже предполагаемой, нагревание ведут так, чтобы температура повышалась со скоростью 2°С в минуту. При температуре вспышки на 10 °С ниже ожидаемой проводят испытания на вспыхивание, открывая подвижную заслонку точно через минуту, т. е. через каждые 2°С (наблюдая время по секундомеру). Перед поджиганием прекращают перемешивание и открывают отверстие крышки на 2-3 с. Если вспышка не произошла, топливо вновь перемешивают, повторяя поджигание через минуту.
- 5) За температуру вспышки принимают температуру, показываемую термометром при появлении первого синего пламени над поверхностью топлива. После получения первой вспышки, испытания продолжают, повторяя зажигание через минуту. Если при этом вспышка не произойдет, все испытание повторяют заново с новой порцией топлива. Если при новом испытании температура вспышки, полученная при первом испытании, повторится, а повторной вспышки через 2°С также не произойдет, испытание считается законченным.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

2	1	3	5	4
---	---	---	---	---

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 10.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Как измеряют цетановое число моторным методом?

1) Цетановое число дизельных топлив обычно определяют по методу "совпадения вспышек" на установках ИТ9-3, ИТ9-3М или ИТД-69 (ГОСТ 3122). Это одноцилиндровые четырехтактные двигатели, оборудованные для работы с воспламенением от сжатия. Двигатели имеют переменную степень сжатия $\epsilon = 7 \dots 23$. Угол опережения впрыска топлива устанавливается равным 13° до верхней мертвой точки (В.М.Т.).

2) Изменением степени сжатия добиваются, чтобы воспламенение происходило строго в В.М.Т.

3) При определении цетанового числа дизельных топлив частота вращения вала одноцилиндрового двигателя должна быть строго постоянной ($n = 900 \pm 10$ об/мин).

4) После этого подбирают два образца эталонных топлив, один из которых дает совпадение вспышек (т.е. задержку самовоспламенения, равную 13°) при меньшей степени сжатия, а второй – при более высокой степени сжатия.

5) Путем интерполяции находят смесь цетана с альфаметилнафталином, эквивалентную испытываемому топливу, и таким образом устанавливается его цетановое число.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 11.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Как происходит определение плотности нефтепродуктов пикнометром?

- 1) Затем вычисляют $\rho_4^{20} = (0,99823 - 0,0012) \rho + 0,0012 = 0,9970 \rho + 0,0012$,

где 0,99823 - плотность воды при 20 °С;

0,0012 - плотность воздуха при 20 °С и 760 мм. рт. ст. (0,1 МПа).

2) Определяем m_3 - масса пикнометра с нефтепродуктом в граммах

3) Пикнометром определяют "видимую" плотность ρ испытуемого нефтепродукта путем взвешивания пикнометра: $\rho = (m_3 - m_1) / m$,

где m_1 - масса пустого пикнометра, в г;

m - водное число пикнометра, в г.

4) Водное число пикнометра определяют по формуле: $m = m_2 - m_1$,

где m_2 - масса пикнометра с водой, в г.

5) Метод основан на сравнении массы определенного объема испытуемого нефтепродукта с массой такого же объема воды при одинаковой температуре. Пикнометр представляет собой небольшой стеклянный баллончик, закрываемый пробкой, емкостью 1, 2, 5, 10, 25 мл. Пикнометром определяют плотность нефтепродуктов любой вязкости

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

5	2	3	4	1
---	---	---	---	---

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 12.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Как определяют кинематическую вязкость?

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

2) 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.

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

4) Записав время, отмеченное по секундомеру, повторяют определение не менее четырех раз, далее умножив постоянную C вискозиметра на среднее время T опускания жидкости определяют значение кинематической вязкости.

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

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

1	2	3	5	4
---	---	---	---	---

Задание на установление соответствия
повышенный уровень

Задание 13.

Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие температур при разгонке.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	температура застывания характеризует	1	это температура, при охлаждении до которой топливо начинает мутнеть вследствие образования микрокристаллов парафинов. Надежная подача топлива обеспечивается при температуре окружающей среды на 3...5°С выше его температуры помутнения.
Б	температура помутнения	2	потерю текучести (подвижности) топлива с понижением температуры из-за увеличения вязкости и выделения кристаллов парафинов
В	предельная температура фильтрации	3	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
Г	температура выкипания 10%	4	низшая температура, при которой еще возможно протекание

	топлива (t_{10})		топлива через стандартный топливный фильтр тонкой очистки
		5	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.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
2	1	4	5

Задание на установление соответствия
повышенный уровень

Задание 14.

Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие определений вязкости.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	удельной вязкостью называется	1	отношение времени истечения из стандартного вискозиметра типа ВУ 200 мл испытуемого нефтепродукта при температуре испытания t ко времени истечения 200 мл дистиллированной воды при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ (293К), являющемуся постоянной (водным числом) прибора.
Б	условной или относительной вязкостью называется	2	отношение динамической вязкости данной жидкости к динамической вязкости воды. Обычно берут динамическую вязкость воды при $+20^{\circ}\text{C}$ (293К) равную 1,005 сантипуаза; следовательно, при этом удельная вязкость больше динамической в 100 раз.
В	кинематической вязкостью называется	3	это сопротивление, которое оказывает жидкость при относительном перемещении двух ее слоев поверхностью 1 м^2 , находящихся на расстоянии 1 м друг от друга и перемещающихся под действием внешней силы в 1 Н со скоростью 1 м/с.
Г	динамическая вязкость	4	вязкость жидкости, сопротивляющейся такому передвижению с силой, равной одной дина, принята за единицу динамической вязкости.
		5	отношение динамической вязкости к плотности жидкости при той же температуре. Единица кинематической вязкости называется в системе CGS стоксом (Ст). Размерность стокса $\text{см}^2/\text{с}$. Сотая часть стокса называется сантистоксом. В системе СИ и MKS кинематическая вязкость имеет размерность $\text{м}^2/\text{с}$ ($1\text{ Ст} = 10^{-4}\text{ м}^2/\text{с}$).

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
2	1	5	3

Задание на установление соответствия
повышенный уровень

Задание 15.

Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие единиц измерений

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	плотность	1	$\text{м}^2/\text{с}$
Б	объем	2	$\text{кг}/\text{м}^3$
В	масса	3	кг
Г	кинематическая вязкость	4	м^3
		5	градус

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
2	4	3	1

Задание с развернутым ответом
Высокий уровень

Задание 16.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Расскажите об свойстве бензина - ЦВЕТ

Ответ (решение): Одним из основных показателей качества бензина является его цвет. Хорошее топливо должно быть бесцветным или иметь небольшой желтоватый оттенок, которое обусловлено наличием в нем антидетонаторов (специальные присадки, повышающие октановое число). Если бензин мутный, то в нем, скорее всего, имеется вода. Наличие воды можно определить с помощью марганцовки. Если образец окрасится в фиолетовый цвет, то значит в нем присутствует вода. С теоретической точки зрения, если она находится во взвешенном состоянии, то улучшается процесс сгорания топлива, усиливается его детонационная стойкость. На практике же наличие воды в бензине исключено. Она опасна прежде всего при температуре ниже 0°C, так как, замерзая, образует кристаллы, которые могут преградить доступ бензина в цилиндры двигателя; она способствует осмолению бензина, а также вызывает коррозию топливных баков и резервуаров. Зимой вода имеет свойство замерзать, и машина попросту может не завестись.

Задание с развернутым ответом
Высокий уровень

Задание 17.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Что такое температура застывания?

Ответ (решение): Температурой застывания является температура при которой поверхность топлива в пробирке, наклоненной под углом 45° не изменяется в течение одной минуты.

Задание с развернутым ответом
Высокий уровень

Задание 18.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Что такое температура помутнения?

Ответ (решение): Температура помутнения – 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. Температура помутнения топлива зависит и от содержания в нем воды. Кристаллы льда и микрокристаллы парафина, образующиеся при отрицательных температурах, задерживаются фильтром тонкой очистки. Фильтры и калибровочные отверстия форсунки забиваются, нарушается или полностью прекращается подача топлива.

Задание с развернутым ответом
Высокий уровень

Задание 19.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Какие дизельные топлива вырабатываются по ГОСТ 305-82?

Ответ (решение): В зависимости от условий применения по ГОСТ 305-82 вырабатываются следующие марки топлива: Л- летнее, З - зимнее и А – арктическое.

В зависимости от содержания серы промышленность вырабатывает два вида дизельного топлива:

- 1) содержание серы до 0,2% – марки А-0,2; Л-0,2-62; З-0,2- минус 45;
- 2) Содержание серы от 0,2% до 0,5% – марки Л-0,5-50; З-0,5-минус 35; А-0,4. В маркировке летних дизельных топлив (Л) последними цифрами указывается температура вспышки в закрытом тигле, а в зимних (З) – температура застывания.

Задание с развернутым ответом
Высокий уровень

Задание 20.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Рассчитать низшую теплоту сгорания топливной смеси.

Состав смеси: C=0,86 масс. %, H=0,1254 масс. %, O=0,0146 масс. %, S=0 масс. % W=1,13 масс. %

Ответ (решение):

Находим сначала высшую теплоту сгорания потом низшую

$$Q_{\text{в}}^{\text{ТС1}} = 33913 \cdot C + 102995 \cdot H - 10885 \cdot (O - S) =$$

$$33913 \cdot 0,86 + 102995 \cdot 0,1254 + 10885 \cdot (0,0146 - 0) = 41992 \text{ кДж/кг}$$

$$Q_{\text{н}}^{\text{ТС1}} = Q_{\text{в}}^{\text{ТС1}} - 2512 \cdot W = 41992 - 2512 \cdot 1,13 = 39083 \text{ кДж/кг}$$

3. КЛЮЧИ К ОЦЕНИВАНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ВАРИАНТУ 2

№ задания	Верный ответ	Критерии
1.	12345	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
2.	45	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
3.	2345	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
4.	123	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
5.	2	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
6.	4	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
7.	3	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
8.	2	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
9.	21354	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
10.	12345	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
11.	52341	1б – полное правильное соответствие

		06 – остальные случаи
12.	12354	16 – полное правильное соответствие 06 – остальные случаи
13.	A2B1B4Г5	16 – полное правильное соответствие 06 – остальные случаи
14.	A2B1B5Г3	16 – полное правильное соответствие 06 – остальные случаи
15.	A2B4B3Г1	16 – полное правильное соответствие 06 – остальные случаи
16.	Одним из основных показателей качества бензина является его цвет. Хорошее топливо должно быть бесцветным или иметь небольшой желтоватый оттенок, которое обусловлено наличием в нем антидетонаторов (специальные присадки, повышающие октановое число). Если бензин мутный, то в нем, скорее всего, имеется вода. Наличие воды можно определить с помощью марганцовки. Если образец окрасится в фиолетовый цвет, то значит в нем присутствует вода. С теоретической точки зрения, если она находится во взвешенном состоянии, то улучшается процесс сгорания топлива, усиливается его детонационная стойкость. На практике же наличие воды в бензине исключено. Она опасна прежде всего при температуре ниже 0°C, так как, замерзая, образует кристаллы, которые могут преградить доступ бензина в цилиндры двигателя; она способствует осмолению бензина, а также вызывает коррозию топливных баков и резервуаров. Зимой вода имеет свойство замерзать, и машина попросту может не завестись.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов
17.	Температурой застывания является температура при которой поверхность топлива в пробирке, наклоненной под углом 45° не изменяется в течение одной минуты.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов
18.	Температура помутнения – 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. Температура помутнения топлива зависит и от содержания в нем воды. Кристаллы льда и микрокристаллы парафина, образующиеся при отрицательных температурах, задерживаются фильтром тонкой очистки. Фильтры и калибровочные отверстия форсунки забиваются, нарушается или полностью прекращается подача топлива.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов
19.	В зависимости от условий применения по ГОСТ 305-82 вырабатываются следующие марки топлива: Л- летнее, 3 - зимнее и А – арктическое. В зависимости от содержания серы промышленность вырабатывает два вида дизельного топлива: 1) содержание серы до 0,2% – марки А-0,2; Л-0,2-62; 3-0,2- минус 45; 2) Содержание серы от 0,2% до 0,5% – марки Л-0,5-50; 3-0,5-минус 35; А-0,4. В маркировке летних дизельных топлив (Л) последними цифрами указывается температура вспышки в закрытом тигле, а в зимних (З) – температура застывания.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов
20.	Находим сначала высшую теплоту сгорания потом	Полный правильный ответ на

низшую $Q_b^{TC1} = 33913 \cdot C + 102995 \cdot H - 10885 \cdot (O - S) =$ $33913 \cdot 0,86 + 102995 \cdot 0,1254 + 10885 \cdot (0,0146 - 0) = 41992 \text{ кДж/кг}$ $Q_n^{TC1} = Q_b^{TC1} - 2512 \cdot W = 41992 - 2512 \cdot 1,13 = 39083 \text{ кДж/кг}$	задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов
---	---

Шкала оценивания теста

шкала оценивания	интервал баллов
5	27-30
4	21-26
3	14-20
2	0-13

Оценочные средства по дисциплине
«Топлива, масла и охлаждающие жидкости»

Задания по вариантам к практической работе (повышенный уровень):

Исходные данные для расчета плотности топливной смеси БТ и ДТ

Вариант	Составы топливной смеси (ДТ:БТ), масс. %			
1	95:5	70:30	50:50	15:85
2	90:10	75:25	55:45	5:95
3	85:15	80:20	60:40	10:90
4	80:20	85:15	65:45	20:80
5	75:25	90:10	70:30	25:75
6	95:5	70:30	50:50	30:70
8	90:10	75:25	55:45	35:65
9	85:15	80:20	60:40	40:60
10	80:20	85:15	65:45	45:55
11	91:9	71:29	49:51	16:84
12	92:8	76:24	56:44	7:93
13	86:14	81:19	63:37	10:90
14	81:19	86:14	65:45	23:77
15	74:26	87:13	78:22	27:73
16	96:4	72:28	46:54	30:70
17	89:11	77:23	57:43	36:64

Расчет кинематической вязкости топливной смеси биодизеля и дизельного топлива

Вариант	Содержание ДТ, масс. %	Содержание БТ, масс. %	, мм ² /с ТС эксп v	К
1	10	90	6,84	17
2	20	80	6,46	25
3	30	70	6,04	28,2
4	40	60	5,64	27,9
5	50	50	5,04	25,5
6	60	40	4,98	22,1
7	70	30	4,69	17,9
8	80	20	4,38	13,1
9	90	10	4,22	6,7
10	15	85	6,84	17
11	25	75	6,46	25
12	35	65	6,04	28,2

13	45	55	5,64	27,9
14	85	15	5,04	25,5
15	75	25	4,98	22,1
16	65	45	4,69	17,9
17	55	45	4,38	13,1

Расчет низшей теплоты сгорания смесей БТ с ДТ

Вариант	Содержание ДТ, масс. %	Содержание БТ, масс. %	С, масс. %	Н, масс. %	О, масс. %	W, масс. %
1	10	90	0,78	0,1206	0,0994	1,085
2	20	80	0,79	0,1212	0,0888	1,091
3	30	70	0,8	0,1218	0,0782	1,096
4	40	60	0,81	0,1224	0,0676	1,102
5	50	50	0,82	0,123	0,057	1,107
6	60	40	0,83	0,1236	0,0464	1,112
7	70	30	0,85	0,1242	0,0358	1,118
8	80	20	0,86	0,1248	0,0252	1,123
9	95	5	0,78	0,1254	0,0146	1,129
10	5	95	0,78	0,1206	0,0994	1,085
11	25	75	0,79	0,1212	0,0888	1,091
12	35	65	0,8	0,1218	0,0782	1,096
13	45	55	0,81	0,1224	0,0676	1,102
14	55	45	0,82	0,123	0,057	1,107
15	65	35	0,83	0,1236	0,0464	1,112
16	75	25	0,85	0,1242	0,0358	1,118
17	85	15	0,86	0,1248	0,0252	1,123

Расчет плотности топливной смеси биодизельного топлива и метанола

Вариант			Составы топливной смеси (БТ:СН ₃ ОН), масс. %	
1	95:5	90:10	80:20	75:25
2	94:6	89:11	79:21	76:24
3	93:7	88:12	80:20	77:23
4	92:8	87:13	81:19	78:22
5	91:9	86:14	82:18	79:21
6	90:10	85:15	83:17	80:20
8	89:11	84:16	84:16	81:19
9	88:12	81:19	85:15	82:18
10	87:13	80:20	86:14	83:17
11	86:14	79:21	87:13	84:16
12	85:15	78:22	88:12	85:15
13	84:16	89:11	89:11	86:14
14	81:19	88:12	90:10	87:13
15	80:20	87:13	79:21	88:12
16	79:21	86:14	80:20	89:11
17	78:22	85:15	81:19	90:10

Расчет кинематической вязкости топливной смеси биодизельного топлива и метанола

Вариант			Составы топливной смеси (ДТ:Ск), масс. %	
1	95:5	70:30	50:50	15:85
2	90:10	75:25	55:45	5:95
3	85:15	80:20	60:40	10:90
4	80:20	85:15	65:45	20:80

5	75:25	90:10	70:30	25:75
6	95:5	70:30	50:50	30:70
8	90:10	75:25	55:45	35:65
9	85:15	80:20	60:40	40:60
10	80:20	85:15	65:45	45:55
11	91:9	71:29	49:51	16:84
12	92:8	76:24	56:44	7:93
13	86:14	81:19	63:37	10:90
14	81:19	86:14	65:45	23:77
15	74:26	87:13	78:22	27:73
16	96:4	72:28	46:54	30:70
17	89:11	77:23	57:43	36:64

Расчет плотности топливной смеси скипидара и дизельного топлива

Вариант			Составы топливной смеси (ДТ:Ск), масс. %	
1	95:5	70:30	50:50	15:85
2	90:10	75:25	55:45	5:95
3	85:15	80:20	60:40	10:90
4	80:20	85:15	65:45	20:80
5	75:25	90:10	70:30	25:75
6	95:5	70:30	50:50	30:70
8	90:10	75:25	55:45	35:65
9	85:15	80:20	60:40	40:60
10	80:20	85:15	65:45	45:55
11	91:9	71:29	49:51	16:84
12	92:8	76:24	56:44	7:93
13	86:14	81:19	63:37	10:90
14	81:19	86:14	65:45	23:77
15	74:26	87:13	78:22	27:73
16	96:4	72:28	46:54	30:70
17	89:11	77:23	57:43	36:64

Выполняются в соответствии с методическими указаниями к практическим занятиям по курсу «Химмотология» (для студентов направления подготовки 13.03.03.02 “Двигатели внутреннего сгорания”) / Сост.: И. П. Васильев. - Луганск, Изд-во ЛНУ им. В.Даля, 2018.- 27 с.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству практическая работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Практическая работа выполнена на высоком уровне (измерения, расчеты, оформление, представление итогового материала даны технически правильно на 75-100 %, соответствуют правильному решению на 90-100 % вопросов/задач)
4	Практическая работа выполнена на среднем уровне (измерения, расчеты, оформление, представление итогового материала даны технически правильно на 50-75 %, соответствуют правильному решению на 75-89 % вопросов/задач)
3	Практическая работа выполнена на низком уровне (измерения, расчеты, оформление, представление итогового материала даны технически правильно 40-50 %, соответствуют правильному решению на 50-74 % вопросов/задач)
2	Практическая работа выполнена на неудовлетворительном уровне

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
	(измерения, расчеты, оформление, представление итогового материала даны технически неправильно, соответствуют правильному решению менее чем на 50 %)

Вопросы при защите лабораторных работ (базовый уровень):

1. Какое влияние температуры на плотность биодизеля?
2. Какое влияние температуры на плотность ДТ?
3. Нарисовать схему для определения влияния температуры на плотность ДТ.
4. Нарисовать схему для определения влияния температуры на плотность биодизеля.
5. Какое влияние температуры на вязкость биодизеля?
6. Какое влияние температуры на вязкость ДТ?
7. Определение температуры вспышки ДТ в закрытом тигле, методика определения?
8. Схема определения температуры вспышки ДТ в открытом тигле, методика определения?
9. Методика определения температуры помутнения?
10. Методика определения температуры начала кристаллизации?
11. Методика определения температуры застывания?
12. Методика определение фракционного состава бензина?
13. Методика определение фракционного состава ДТ?
14. Методика определение фракционного состава биодизеля?
15. Предоставить схему определение фракционного состава биодизеля?
16. Предоставить схему определения температуры начала кристаллизации?
17. Предоставить схему определения температуры застывания?
18. Что является критерием застывания?
19. Предоставить схему определения температуры помутнения?
20. Что является критерием помутнения?

Выполняются в соответствии с методическими указаниями к лабораторным работам по дисциплине «Химмотология» (для студентов специальности «Двигатели внутреннего сгорания») /Сост.: И. П. Васильев. - Луганск, Изд-во ЛНУ им. В.Даля, 2017.- 56 с.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству лабораторная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Лабораторная работа выполнена на высоком уровне (расчеты, оформление, представление итогового материала даны на 90-100 % вопросов/задач)
4	Лабораторная работа выполнена на среднем уровне (расчеты, оформление, представление итогового материала даны на 75-89 % вопросов/задач)
3	Лабораторная работа выполнена на низком уровне (расчеты, оформление, представление итогового материала даны на 50-74 % вопросов/задач)
2	Лабораторная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (расчеты, оформление, представление итогового материала даны менее чем на 50 %)

Вопросы к контрольной работе (базовый уровень):

1. Химмотология это:

- 1) направление науки, занимающееся изучением эксплуатационных свойств и качеств топлив;
- 2) направление науки и техники, занимающееся изучением эксплуатационных свойств и качеств топлив, масел, смазок и спецжидкостей, а также теорией их рационального применения в технике;

- 3) изучение свойств топливо-смазочных материалов.
2. **Физическим способом переработки нефти является:**
- 1) крекинг; 2) риформинг; 3) **прямая перегонка.**
3. **Фракционный состав характеризует:**
- 1) **испаряемость**; 2) плотность; 3) вязкость.
4. **Индукционный период это:**
- 1) склонность к образованию фактических смол при хранении;
- 2) **склонность к образованию нагара при хранении;**
- 3) склонность к окислению и смолообразованию.
5. **Смазывающие свойства трансмиссионных масел зависят от:**
- 1) компонентного состава и метода получения масла;
- 2) **компонентного состава и количества используемых присадок;**
- 3) метода получения масла и количества используемых присадок.
6. **Дисперсионная среда пластичных смазок это:**
- 1) загуститель; 2) жирные соли мягких металлов; 3) **масляная основа.**
7. **Нефть в основном состоит из :**
- 1) углерод, водород, кислород; 2) углерод, водород, азот; 3) **углерод, водород, сернистые соединения.**
8. **Фракция это:**
- 1) топливо, полученное физическим способом переработки нефти;
- 2) часть нефти с одинаковыми физическими свойствами, выделяемая при перегонке;
- 3) **часть нефти с одинаковыми химическими и физическими свойствами, выделяемая при перегонке.**
9. **Давление насыщенных паров характеризует:**
- 1) вязкость; 2) **испаряемость**; 3) плотность.
10. **Коррозионные свойства бензинов определяются содержанием:**
- 1) сернистых соединений и органических кислот;
- 2) органических кислот, водорастворимых кислот и щелочей;
- 3) **органических кислот, водорастворимых кислот и щелочей и сернистых соединений.**
11. **Для улучшения свойств в масла вводят:**
- 1) добавки; 2) **присадки**; 3) наполнители.
12. **Диспергирующие свойства масла это:**
- 1) **способность масла препятствовать слипанию углеродистых частиц, удерживать их в состоянии устойчивой суспензии и разрушать крупные частицы продуктов окисления;**
- 2) способность масла обеспечивать необходимую чистоту деталей двигателя и противостоять лакообразованию на горячих поверхностях, а также препятствовать прилипанию углеродистых отложений;
- 3) способность масла сохранять стабильность масла.
13. **Бензиновое топливо составляют углеводороды:**
- 1) ароматические, нафтеновые;
- 2) **непредельные, ароматические, нафтеновые и парафиновые;**
- 3) ароматические, предельные.
14. **Дизельное топливо составляют углеводороды:**
- 1) **парафиновые, нафтеновые, ароматические;**
- 2) непредельные;
- 3) ароматические, нафтеновые.
15. **Крекинг это:** 1) процесс переработки нефти и ее фракций;
- 2) процесс переработки нефти и ее фракций, основанный на расщеплении молекул сложных углеводородов в условиях высоких температур и давлений;
- 3) **процесс разделения нефти на отличающиеся по составу фракции, основанный на различии температур кипения ее компонентов.**
16. **Детонация топлива это:**
- 1) нормальное сгорание рабочей смеси при плавном протекании реакции окисления топлива;
- 2) **накопление перекисей в рабочей смеси и их взрывное воспламенение;**

3) нормальное сгорание рабочей смеси при взрывном воспламенении смеси.

17. Оценкой самовоспламеняемости дизельных топлив является:

- а) жесткая работа двигателя;
- б) **цетановое число;**
- в) октановое число.

18. Характерной чертой вязкостно-температурных свойств является:

- а) динамическая вязкость; б) **индекс вязкости;** в) кинематическая вязкость.

19. Моющие свойства масла это:

- 1) способность масла препятствовать слипанию углеродистых частиц, удерживать их в состоянии устойчивой суспензии и разрушать крупные частицы продуктов окисления;
- 2) **способность масла обеспечивать необходимую чистоту деталей двигателя и противостоять лакообразованию на горячих поверхностях, а также препятствовать прилипанию углеродистых отложений;**
- 3) способность масла сохранять стабильность масла.

20. Нефть составляют углеводороды:

- 1) непредельные, парафиновые и ароматические;
- 2) парафиновые и ароматические;
- 3) **ароматические, нафтеновые и парафиновые.**

21. Показатели качества, влияющие на испаряемость:

- 1) **фракционный состав;**
- 2) давление насыщенных паров;
- 3) октановое число;
- 4) фракционный состав, давление насыщенных паров.

22. Детонационная стойкость бензина оценивается:

- 1) **октановым числом;**
- 2) цетановым числом;
- 3) кислотным числом.

23. Низкотемпературные свойства дизельных топлив оценивают:

- 1) наличием парафиновых углеводородов и температурой помутнения;
- 2) **температурами помутнения и застывания;**
- 3) температурой застывания и наличием высокоплавких углеводородов.

24. На образование отложений в двигателе влияет:

- 1) иодное число;
- 2) **химическая стабильность масел;**
- 3) коксовое число.

25. Коллоидная стабильность это:

- 1) способность смазки сопротивляться отделению дисперсионной среды при хранении и в процессе применения;
- 2) способность смазки не вытекать из узлов трения, противостоять сбросу с движущихся деталей под влияние инерционных сил и удерживаться на наклонных и вертикальных поверхностях;
- 3) **способность смазки противостоять разрушению.**

26. Коксовое число характеризует

- 1) **способность дизельного топлива образовывать углистый (углеродистый) остаток (кокс) при высокотемпературном ($t = 800 \dots 900^\circ \text{C}$) разложении без доступа воздуха;**
- 2) не способность дизельного топлива образовывать углистый (углеродистый) остаток (кокс) при высокотемпературном ($t = 800 \dots 900^\circ \text{C}$) разложении без доступа воздуха;
- 3) это показатель способности дизельного топлива к образованию отложений кокса в топливной аппаратуре и инжекторах двигателей.

27. Щелочное число показывает способность масла

- 1) Нейтрализовать воду.
- 2) **Препятствовать образованию пены.**
- 3) Нейтрализовать кислоты.
- 4) Уменьшать трение.
- 5) Изменять вязкость при высоких температурах.

28. Как обозначается всесезонное трансмиссионное масло по классификации SAE ?

- 1) 80W.
- 2) 90.
- 3) 5W40.
- 4) 20-40.
- 5) **80W-90.**

29. Что означает буква В в марке моторного масла М-10В ?

- 1) Класс вязкости.
- 2) **Группа эксплуатационных свойств.**
- 3) Сульфатная зольность.
- 4) Способ получения масла.
- 5) Комплекс присадок.

30. Что означает цифра 40 в условном обозначении марки летнего дизельного топлива Л-0.2-40 ?

- 1) **Температура вспышки топлива в закрытом тигле,**
- 2) Содержание серы, %.
- 3) Коэффициент фильтруемости.
- 4) Вязкость топлива, Сст.
- 5) Плотность топлива, г/см³.

31. Что означает цифра 8 в марке всесезонного моторного масла М-5/8Б₁ ?

- 1) Вязкость масла при температуре окружающего воздуха -18⁰ С.
- 2) **Вязкость масла при температуре окружающего воздуха 100⁰ С.**
- 3) Вязкость масла при температуре окружающего воздуха -25⁰ С.
- 4) Вязкость масла при температуре окружающего воздуха 40⁰ С.
- 5) Вязкость масла при температуре окружающего воздуха 10⁰ С.

32. Каким нежелательным последствиям может привести применение зимнего сорта бензина летом ?

- 1) Уменьшение скорости автомобиля.
- 2) Уменьшение степени сжатия.
- 3) Уменьшение расхода топлива.
- 4) Увеличение тормозного пути автомобиля.
- 5) **Образование паровых пробок в топливной системе.**

33. В марке пластичной смазки МЛи 4/13- 3 дробное выражение 4/13 обозначает

- 1) **Рекомендуемый температурный диапазон**
- **40 -г- + 130⁰ С**
- 2) Не рекомендуемый температурный диапазон
- 4 г + 13⁰ С
- 3) Вязкость масла 4 сСт при 13 С
- 4) Плотность масла 4 г/см при 13 С
- 5) Класс густоты 4

34. Что означает буква А в условном обозначении марки дизельного топлива А-0.4?

- 1) Содержание серы, в %
- 2) Температура вспышки, С
- 3) Температура застывания, С
- 4) **Арктическое дизельное топливо**
- 5) Вязкость топлива, Сст

Вариант 2

1 Способность масла обеспечивать необходимую чистоту деталей двигателя называется...

- 1) Антипенными свойствами.
- 2) Щелочным числом.
- 3) Октановым числом.
- 4) **Моющими свойствами.**
- 5) Йодным числом.

2 Что характеризует цетановое число дизельного топлива ?

1) **Воспламеняемость.**

2) Моющие свойства.

3) Температуру застывания.

4) 75W80.

5) Температуру помутнения.

3 Что означает индекс 1 в марке моторного масла М8Г₁ ?

1) Масло первой категории качества.

2) Масло для дизельных двигателей.

3) **Масло для бензиновых двигателей.**

4) Масло, прошедшее одну степень очистки.

5) Масло высшей категории качества.

4 Что означает буква М в обозначении М-14Б ?

1) Трансмиссионное масло.

2) Масло для гидравлических систем.

3) **Масло для двигателей (моторное).**

4) Масло высокой степени очистки.

5) Масло низкой степени очистки.

5 Щелочное число показывает способность масла

1) Нейтрализовывать воду.

2) **Препятствовать образованию пены.**

3) Нейтрализовывать кислоты.

4) Уменьшать трение.

5) Изменять вязкость при высоких температурах.

6. Как обозначается всесезонное трансмиссионное масло по классификации SAE ?

1) 80W.

2) 90.

3) 5W40.

4) 20-40.

5) **80W-90.**

7. Что означает буква В в марке моторного масла М-10В ?

1) Класс вязкости.

2) **Группа эксплуатационных свойств.**

3) Сульфатная зольность.

4) Способ получения масла.

5) Комплекс присадок.

8. Что означает цифра 40 в условном обозначении марки летнего дизельного топлива Л-0.2-40 ?

1) **Температура вспышки топлива в закрытом тигле,**

2) Содержание серы, %.

3) Коэффициент фильтруемости.

4) Вязкость топлива, Сст.

5) Плотность топлива, г/см³.

9 Что означает цифра 8 в марке всесезонного моторного масла М-5_з/8Б₁ ?

1) Вязкость масла при температуре окружающего воздуха -18⁰ С.

2) **Вязкость масла при температуре окружающего воздуха 100⁰ С.**

3) Вязкость масла при температуре окружающего воздуха -25⁰ С.

4) Вязкость масла при температуре окружающего воздуха 40⁰ С.

5) Вязкость масла при температуре окружающего воздуха 10⁰ С.

10 К каким нежелательным последствиям может привести применение зимнего сорта бензина летом ?

1) Уменьшение скорости автомобиля.

2) Уменьшение степени сжатия.

3) Уменьшение расхода топлива.

4) Увеличение тормозного пути автомобиля.

5) **Образование паровых пробок в топливной системе.**

11 При каком крекинг-процессе для производства бензина используется водород ?

- 1) Гидрокрекинг.
- 2) Риформинг.
- 3) Платформинг.
- 4) Каталитический крекинг.
- 5) Термический крекинг.

12 Детонация это

- 1) нормальное сгорание топливовоздушной смеси со скоростью распространения фронта пламени 20-60 м/с.
- 2) сгорание бензина со скоростью распространения фронта пламени 20-60 м/с.
- 3) сгорание дизельного топлива со скоростью распространения фронта пламени 20-60 м/с.
- 4) взрывное сгорание топливовоздушной смеси со скоростью распространения фронта пламени 2000-2500 м/с.
- 6) взрывное сгорание топливовоздушной смеси со скоростью распространения фронта пламени 20-60 м/с

13. Какой из углеводородов является эталонным при определении октанового числа?

- 2) Изооктан
- 3) Цетан
- 4) α-метилнафталин
- 5) Бензол
- 6) Тoluол

14 При увеличении какого из названных факторов происходит уменьшение детонации

- 1) Степень сжатия
- 2) Угла опережения зажигания
- 3) Числа оборотов двигателя
- 4) Диаметра цилиндра
- 5) Турбулизации заряда

15 Какой из углеводородов является эталонным при определении цетанового числа

- 1) Изоктан дизельного топлива
- 2) Гептан
- 3) αметилнафталин
- 4) Бензол
- 5) Тoluол

16 Какая точка кривой фракционной разгонки бензина оценивает его пусковые качества?

- 1) Начало каплепадения
- 2) 10% разгонки
- 3) 50%
- 4) 90%
- 5) Конец кипения

17 Какой углеводород понижает октановое число бензина

- 1) Нормальный гептан
- 2) Керосин
- 3) Лигроин
- 4) Цитан
- 5) Тoluол

18 Какая жидкость применяется для амортизаторов?

- 1) БСК
- 2) АЖ-12Т
- 3) Нева
- 4) Томь
- 5) Роса

19 Какой способ очистки масляных дистиллятов от асфальтных компонентов наиболее эффективен.

- 1) Кислотная очистка
- 2) Щелочная очистка
- 3) Кислотно-щелочная
- 4) **Селективная**
- 5) Очистка отбеливающими землями

20 В марке пластичной смазки МЛи 4/13- 3 дробное выражение 4/13 обозначает

- 1) **Рекомендуемый температурный диапазон**
- **40 -г- + 130 О С**
- 2) Не рекомендуемый температурный диапазон
- 4 г + 13 ° С
- 6) Вязкость масла 4 сСт при 13 С
- 7) Плотность масла 4 г/см при 13 С
- 8) Класс густоты 4

21. Что означает буква А в условном обозначении марки дизельного топлива А-0.4?

- 1) Содержание серы, в %
- 2) Температура вспышки, С
- 3) Температура застывания, С
- 4) **Арктическое дизельное топливо**
- 5) Вязкость топлива, Сст

22. Детонационная стойкость бензинов характеризуется...

- 1) Цетановым числом
- 2) Йодным числом
- 3) **Октановым числом**
- 4) Давлением насыщенных паров
- 5) Теплотой сгорания

23. Что означает буква А в марке бензина А-85?

- 1) **Автомобильный**
- 2) Авиационный
- 3) Арктический
- 4) Летний
- 5) Зимний

24. Октановое число спиртового топлива составляет.

- 1) 72 единицы
- 2) 76 единиц
- 3) **более 100 единиц по исследовательскому методу**
- 4) 95 единиц
- 5) 98 единиц

25. Какой основной компонент природного газа?

- 1) Азот
- 2) Пентан
- 3) Бутан
- 4) **Метан**
- 5) Пропан

26. Чем вызвано детонационное сгорание в двигателе?

- 1) Поздним зажиганием
- 2) Увеличением октанового числа бензина
- 3) Повышением вязкости бензина
- 4) **Уменьшением октанового числа бензина**
- 5) Уменьшением вязкости бензина

27. Химмотология это:

- 1) направление науки, занимающееся изучением эксплуатационных свойств и качеств топлив;
- 2) **направление науки и техники, занимающееся изучением эксплуатационных свойств и качеств топлив, масел, смазок и спецжидкостей, а также теорией их рационального применения в технике;**

3) изучение свойств топливно-смазочных материалов.

28. **Физическим способом переработки нефти является:**

1) крекинг; 2) риформинг; 3) **прямая перегонка.**

29. **Фракционный состав характеризует:**

1) **испаряемость**; 2) плотность; 3) вязкость.

30. **Индукционный период это:**

1) склонность к образованию фактических смол при хранении;

2) **склонность к образованию нагара при хранении**;

3) склонность к окислению и смолообразованию.

31. **Смазывающие свойства трансмиссионных масел зависят от:**

1) компонентного состава и метода получения масла;

2) **компонентного состава и количества используемых присадок**;

3) метода получения масла и количества используемых присадок.

32. **Дисперсионная среда пластичных смазок это:**

1) загуститель; 2) жирные соли мягких металлов; 3) **масляная основа.**

33. **Нефть в основном состоит из :**

1) углерод, водород, кислород; 2) углерод, водород, азот; 3) **углерод, водород, сернистые соединения.**

34. **Фракция это:**

1) топливо, полученное физическим способом переработки нефти;

2) часть нефти с одинаковыми физическими свойствами, выделяемая при перегонке;

3) **часть нефти с одинаковыми химическими и физическими свойствами, выделяемая при перегонке.**

Задачи (повышенный уровень)

1. **Рассчитать плотность топливной смеси БТ 5% и ДТ 95%.**

Решение:

$$\rho^{TC} = (G_{BT} \cdot \rho_{BT} + (100 - G_{BT}) \cdot \rho_{DT}) / 100$$

где G_{BT} – массовая доля БТ в топливной смеси, в %;

ρ_{BT} – плотность БТ (0,885 г/см³);

ρ_{DT} – плотность ДТ (0,831 г/см³).

$$\rho_1^{TC} = (5 \cdot 0,885 + (100 - 5) \cdot 0,831) / 100 = 0,834 \text{ г/см}^3,$$

2. **Рассчитать кинематическую вязкости топливной смеси биодизеля 90% и дизельного топлива 10%.**

Решение:

$$v^{TC} = (G_{BT} \cdot v_{BT} + (100 - G_{BT}) \cdot v_{DT} - K \cdot (v_{BT} - v_{DT})) / 100,$$

где G_{BT} – массовая доля БТ в топливной смеси;

v_{BT} – вязкость БТ (7,62 мм²/с);

v_{DT} – вязкость ДТ (3,9 мм²/с);

K – коэффициент для определенного состава.

$$v_{расч}^{TC} = (90 \cdot 7,62 + (100 - 90) \cdot 3,9 - 17 \cdot (7,62 - 3,9)) / 100 = 6,62 \text{ мм}^2/\text{с}$$

3. **Рассчитать низшую теплоту сгорания смесей БТ 10% с ДТ 90%.**

Низшая теплота сгорания БТ 37200 кДж/кг, ДТ 42700 кДж/кг

Решение:

$$Q_n^{TC2} = N_{BT} \cdot Q_n^{BT} + (1 - N_{BT}) \cdot Q_n^{DT} =$$

$$= 0,1 \cdot 37200 + (1 - 0,1) \cdot 42700 = 42150 \text{ кДж/кг}$$

4. **Рассчитать низшую теплоту сгорания топливной смеси.**

Состав смеси: C=0,86 масс. %, H=0,1254 масс. %, O=0,0146 масс. %, S=0 масс. %
W=1,13 масс. %

Решение:

Находим сначала высшую теплоту сгорания потом низшую

$$Q_{\text{в}}^{\text{TC1}} = 33913 \cdot C + 102995 \cdot H - 10885 \cdot (O - S) =$$

$$33913 \cdot 0,86 + 102995 \cdot 0,1254 + 10885 \cdot (0,0146 - 0) = 41992 \text{ кДж/кг}$$

$$Q_{\text{н}}^{\text{TC1}} = Q_{\text{в}}^{\text{TC1}} - 2512 \cdot W = 41992 - 2512 \cdot 1,13 = 39083 \text{ кДж/кг}$$

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100 % вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89 % вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74 % вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50 %)

Темы индивидуальных заданий (реферат) (повышенный уровень):

1. Производство топлив из нефти
2. Производство топлив из биосырья.
3. Использование газа как топлива.
4. Характеристики дизельного топлива. Плотность.
5. Характеристики дизельного топлива. Вязкость.
6. Характеристики дизельного топлива. Фракционный состав.
7. Характеристики дизельного топлива. Температура вспышки в закрытом тигле.
8. Характеристики дизельного топлива. Температура вспышки в открытом тигле.
9. Температура помутнения, застывания.
10. Влияние температуры на плотность топлив.
11. Влияние температуры на вязкость топлив.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству индивидуальное задание

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание представлено на высоком уровне (студент полностью представил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Изложение и оформление текста полностью соответствует требованиям оформления технического текста
4	Задание представлено на среднем уровне (студент в целом изложил рассматриваемую проблематику, привел мало аргументов в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). Изложение и оформление текста в основном соответствует требованиям оформления технического текста
3	Задание представлено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). Изложение и оформление текста частично соответствует требованиям оформления технического текста
2	Задание представлено на неудовлетворительном уровне или не представлено (студент не готов, не выполнил задание и т.п.). Изложение и

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
	оформление текста полностью не соответствует требованиям оформлению технического текста

Вопросы к оценочному средству для промежуточной аттестации (экзамен):

Экзаменационный билет включает 2 вопроса из указанных тем:

1. Технологические схемы переработки нефти на топлива. Неглубокая переработка нефти по топливному варианту.
2. Методика определения температуры вспышки в закрытом тигле.
3. Технологические схемы переработки нефти на топлива. Глубокая переработка нефти по топливному варианту.
4. Методика определения температуры вспышки в открытом тигле.
5. Технология получения топлив. Схема работы простой ректификационной колонны.
6. Методика определения температуры вспышки в закрытом тигле.
7. Технология получения топлив. Схема работы сложной ректификационной колонны.
8. Методика определения фракционного состава топлива.
9. Химмотология, термины, продукты, получаемые из нефти.
10. Температура вспышки и самовоспламенение топлив.
11. Получение топлив. Каталитический крекинг.
12. Методика определения фракционного состава топлива.
13. Получение топлив. Каталитический риформинг.
14. Цетановое число и методика его определение.
15. Получение топлив. Гидрокрекинг. Депарафинизация.
16. Октановое число и методика его определения.
17. Характеристики бензинов и дизельного топлива.
18. Технология получения топлив. Схема работы простой ректификационной колонны.
19. Технология получения биотоплив. Реакции этерификации с участием метанола.
20. Методика определения плотности топлив.
21. Технология получения биотоплив. Общая схема получения биодизеля из масличных культур.
22. Технология получения биотоплив. Схема лабораторной установки для приготовления биодизеля.
23. Октановое число. Методика определения.
24. Температуры вспышки, воспламенения и самовоспламенения.
25. Теплота сгорания топлив.
26. Методика определения фракционного состава топлива.
27. Цетановое число и методика его определение.
28. Характеристики топлив: содержание механических примесей.
29. Октановое число и методика его определения.
30. Методика определения вязкости топлив.
31. Температура помутнения, температура застывания, предельная температура фильтруемости.
32. Дизельное топливо и его сгорание в двигателе.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству для промежуточной аттестации (экзамен)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ представлен на высоком уровне (студент полностью изложил рассматриваемую проблему, привел аргументы и факты; владеет профильным понятийным (категориальным) набором знаний и т.п.). (правильные ответы даны на 90-100 % вопросов/задач)
4	Ответ представлен на среднем уровне (студент в целом представил рассматриваемую проблематику, привел не все аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). (правильные ответы даны на 75-89 % вопросов/задач)
3	Ответ представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками; не владеет в достаточной степени профильными категориальными сведениями и т.п.) (правильные ответы даны на 50-74 % вопросов/задач).
2	Ответ представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.) (правильные ответы даны менее чем на 50 %).

9. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;

- продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут;

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений с указанием страниц	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1.			
2.			
3.			
4.			