

**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
«ИСПЫТАНИЯ ДВС»**

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

Лист согласования рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) «Испытания ДВС». – 42 с.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) «Испытания ДВС» разработана с учетом ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 145.

СОСТАВИТЕЛИ:

канд. техн. наук, доцент кафедры «Двигатели внутреннего сгорания» Васильев И.П.,
старший преподаватель кафедры «Двигатели внутреннего сгорания» Любченко Д.И.

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

© Васильев И.П., Любченко Д.И., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель: изучить процесс проведения испытаний двигателей.

Задачами является получение комплекса знаний, позволяющих спроектировать испытательный стенд, оснастить соответствующими приборами, провести испытания.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Испытания ДВС» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, модуль профессиональных дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

Основывается на базе дисциплин: введение в профессию, теория рабочих процессов ДВС, устройство и работа поршневых двигателей, эксплуатация и ремонт ДВС.

Является основой для изучения следующих дисциплин: диагностика и техобслуживание ДВС, специальные виды ДВС, Системы топливоподачи и управление ДВС, основы научных исследований и испытаний ДВС.

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

ПК-2. Способен участвовать в испытаниях объектов профессиональной деятельности	ПК-2.2. Умеет проводить испытания по заданной методике, обрабатывать и анализировать результаты.	знать основные требования нормативных документов, регламентирующих эксплуатацию и испытания ДВС; уметь демонстрировать знания определения характеристик ДВС; владеть способами определения показателей ДВС
--	--	--

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 (4 зач. ед)	144 (4 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	70	20
Лекции	14	4
Семинарские занятия		
Практические занятия	14	4
Лабораторные работы	42	12
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)	74	124
Форма аттестации / семестр	Экзамен /7	Экзамен/8

4.2. Содержание разделов дисциплины

1. Введение. Цель и задачи дисциплины. История развития дисциплины.

Задачи курса. Виды испытаний ДВС. Типовые и научно-исследовательские. Типовые испытания: приемо-сдаточные, кратковременные и длительные контрольные. Научно-исследовательские - доводочные и исследовательские. Методика проведения стендовых испытаний двигателей. Определяемые параметры при испытаниях. Техника безопасности при проведении испытаний. Нормативные документы: ГОСТы 18509-88, 14846-81, 17.2.2.01-84, 17.2.2.02-84, 17.2.2.03-87, 17.2.2.05-86.

2. Характеристики двигателей: нагрузочная, скоростная, тепловозная, винтовая, регулировочная. Ездовые циклы: европейский, американский 13 – ступенчатый.

3. Требования к разработке стендов: технологические, санитарно-технические, по технике безопасности и пожарной безопасности. Компонировка стендов. Системы стендов: воздушная, топливная, нагрузочная, масляная. Подбор приборов для стендов.
4. Нагрузочные устройства: балансирующая и небалансирующая электрические машины, гидравлические тормоза. Подбор нагрузочных устройств. Преимущества и недостатки приведенных нагрузочных устройств.
5. Общие сведения о приборах. Погрешности измерений. Измерение температур. Температурные шкалы. Типы приборов для измерения температуры: термометры расширения, dilatометрические термометры, термисторы, термоэлектрические датчики. Тарировка термометров. Замер температур деталей двигателей внутреннего сгорания.
6. Единицы измерений давления. Классификация приборов по измерению давления жидкости и газов: барометры, деформационные и жидкостные манометры. Измерение быстроизменяющихся давлений: типы индикаторов. Измерение максимального давления.
7. Вредные выбросы с ОГ ДВС (CO, CH, NOx, твердые частицы). Влияние вредных выбросов на человека и окружающую среду. Образование вредных веществ в камерах сгорания двигателей. Отбор проб газа. Определение состава вредных веществ. Определение дымности отработавших газов.
8. Дымность и способы замера дымности ОГ. Определение дымности отработавших газов с помощью дымомера.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Задачи курса. Виды испытаний ДВС. Типовые и научно-исследовательские. Типовые испытания: приемо-сдаточные, кратковременные и длительные контрольные. Научно-исследовательские - доводочные и исследовательские. Методика проведения стендовых испытаний двигателей. Определяемые параметры при испытаниях. Техника безопасности при проведении испытаний. Нормативные документы: ГОСТы 18509-88, 14846-81, 17.2.2.01-84, 17.2.2.02-84, 17.2.2.03-87, 17.2.2.05-86.	2	1
2	Характеристики двигателей: нагрузочная, скоростная, тепловая, винтовая, регулировочная. Ездовые циклы: европейский, американский 13 - ступенчатый	2	
3	Требования к разработке стендов: технологические, санитарно-технические, по технике безопасности и пожарной безопасности. Компонировка стендов. Системы стендов: воздушная, топливная, нагрузочная, масляная. Подбор приборов для стендов	2	1
4	Нагрузочные устройства: балансирующая и небалансирующая электрические машины, гидравлические тормоза. Подбор нагрузочных устройств. Преимущества и недостатки приведенных нагрузочных устройств.	2	
5	Общие сведения о приборах. Погрешности измерений. Измерение температур. Температурные шкалы. Типы приборов для измерения температуры: термометры расширения, dilatометрические термометры, термисторы, термоэлектрические датчики. Тарировка термометров. Замер температур деталей двигателей внутреннего сгорания.	2	1
6	Единицы измерений давления. Классификация приборов по измерению давления жидкости и газов: барометры, деформационные и жидкостные манометры. Измерение быстроизменяющихся давлений: типы индикаторов. Измерение максимального давления.	1	
7	Вредные выбросы с ОГ ДВС (CO, CH, NOx, твердые частицы). Влияние вредных выбросов на человека и окружающую среду. Образование вредных веществ в камерах сгорания двигателей.	2	1

	Отбор проб газа. Определение состава вредных веществ. Определение дымности отработавших газов.		
8	Дымность и способы замера дымности ОГ. Определение дымности отработавших газов с помощью дымомера.	1	
	Итого:	14	4

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Приведение параметров дизеля к нормальным условиям	2	1
2	Статистическая обработка результатов испытаний	2	
3	Сравнение результатов испытаний двигателя	2	1
4	Определение коэффициента избытка воздуха при сгорании топлива в цилиндре двигателя по результатам газового анализа	2	
5	Определение мощности дизеля 2ч 8,5/11	2	1
6	Определение содержания оксида углерода (CO) в отработавших газах дизеля	2	1
7	Определение содержания диоксида углерода (CO ₂) в отработавших газах дизеля	2	
	Итого:	14	4

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Тарировка термоэлектрического термометра	5	2
2	Определение расхода воздуха через двигатель	5	
3	Определение расхода топлива через двигатель	5	2
4	Определение коэффициента избытка воздуха при горении топлива в цилиндрах двигателя	5	2
5	Снятие нагрузочной характеристики	6	2
6	Снятие скоростной характеристики	6	2
7	Ознакомление с устройством дымомера	5	2
8	Работа на дымомере	5	
	Итого:	42	12

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Изучение нормативных документов: ГОСТы 18509-88, 14846-81, 17.2.2.01-84, 17.2.2.02-84, 17.2.2.03-87, 17.2.2.05-86	Работа с лекциями и литературой	6	10
2	Изучение европейского ездового цикла	Работа с лекциями и литературой	6	10
3	Изучение американского ездового цикла	Работа с лекциями и литературой	6	13
4	Замер температуры деталей камеры сгорания .	Работа с лекциями и литературой	7	13
5	Способы снижения токсичности	Работа с лекциями	7	13

	отработавших газов ДВС путем регулирования параметров двигателя	и литературой		
6	Способы снижения выделения вредных веществ с отработавшими газами путем применения нейтрализаторов	Работа с лекциями и литературой	7	13
7	Способы снижения дымности отработавших газов дизелей	Работа с лекциями и литературой	7	13
8	Способы снижения дымности отработавших газов дизелей	Работа с лекциями и литературой	8	13
9	Способы замера расхода воздуха	Работа с лекциями и литературой	8	13
10	Способы замера расхода топлива	Работа с лекциями и литературой	8	13
			74	124

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 программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Васильев И.П. Характеристики автотракторных ДВС: Учебное пособие / [И.П.Васильев, М.А.Брянцев, А.С.Ковтун, А.А.Данилейченко]; - Луганск: изд-во ЛНУ им. В.Даля, 2019. – 74с. - Режим доступа: https://yadi.sk/d/r1FXCnE_OhzrNQ
2. Набоких В. А. Испытания автомобиля: учебное пособие / В.А. Набоких. — Москва : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 224 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-91134-957-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1850364>
3. Куликов Ю. А. Методология творчества, научных исследований и испытаний при создании и эксплуатации автомобилей [Текст]: учебник / Ю. А. Куликов; Луган. нац. ун-т им. В. Даля. - 2-е изд., стер. - Луганск: Элтон-2, 2016. - 308 с. : ил. - Библиогр.: с.297-300. - ISBN 978-617-563-075-4: 350 р.

4. Райков И. Я. Испытания двигателей внутреннего сгорания [Текст]: учебник / И. Я. Райков. - Москва: Высшая школа, 1975. - 320 с. - 92 к.

б) дополнительная литература:

5. Технология производства авиационных двигателей. Ч. 5. Испытания авиационных двигателей [Текст]: учебник / В. А. Богуслаев [и др.]; под общ. ред. В. А. Богуслаева. - Запорожье: АО "Мотор Сич", 2014. - 339 с. - Библиогр.: с. 338-339. - ISBN 978-966-2906-39-4 (в пер.): 150 р.

6. Двигатели внутреннего сгорания. Вып. 51 [Текст]: респ. межвед. науч.-техн. сборник / [редкол.: А. Ф. Шеховцов (отв. ред.) и др.]. - Харьков: Выща школа, Изд-во при Харьк. ун-те, 1990. - 117 с. - 1 р. 40 к.

7. Испытания двигателей внутреннего сгорания [Текст] / [Б. С. Стефановский, Е. А. Скобцов, Е. К. Корси и др.]. - Москва: Машиностроение, 1972. - 368 с. - Авт. указ. на обороте тит. л. - 1 р. 43 к.

8. 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> (дата обращения: 26.01.2024).

9. Васильев И. П. Снижение парниковых и вредных выбросов с отработавшими газами двигателей [Электронный ресурс] / И. П. Васильев. - Луганск : ЛНУ им. В. Даля, 2016. - 210 с.

10. Васильев И. П. Системы нейтрализации отработавших газов двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. П. Васильев. - Луганск : ВНУ им. В. Даля, 2013. - 219 с.

11. 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

12. ГОСТ 18509-88. Дизели тракторные и комбайновые. Методы стендовых испытаний. - Введ. 01.01.90. - М.: Изд-во стандартов, 1988. - 70 с.

11. ГОСТ 14846-69. Двигатели автомобильные. Методы стендовых испытаний. Введ. 01.01.82. - М.: Изд-во стандартов, 1984. - 55 с.

12. Васильев И. П. Использование ионной имплантации в двигателестроении [Электронный ресурс] : монография / И. П. Васильев. - Луганск : ЛНУ им. В. Даля, 2017. - 211 с.

13. Захаров, Г. В. Теплотехнические испытания судовых дизелей : учебное пособие / Г. В. Захаров, М. Н. Алексин. - Москва : МГАВТ, 2011. - 24 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/403795> (дата обращения: 31.01.2024).

в) методические указания:

14. Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Основы научных исследований и испытаний ДВС» [Электронный ресурс] / сост. И. П. Васильев. - Луганск: ЛГУ им. В. Даля, 2021. - 17 с.

15. Методические указания к контрольной работе по дисциплине «Основы научных исследований и испытаний ДВС» для студентов направления подготовки 13.03.03. «Энергетическое машиностроение» [Электронный ресурс] / сост. И. П. Васильев. - Луганск: ЛГУ им. В. Даля, 2020. - 12 с.

16. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Испытания двигателей внутреннего сгорания» [Электронный ресурс] / сост. И. П. Васильев. - Луганск: ВНУ им. В. Даля, 2013. - 30 с.

17. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Испытания ДВС» (для студентов направления 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» профиль «Двигатели внутреннего сгорания») / Сост.: И. П. Васильев, О. В. Ключ. - Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2018. - 50 с.

18. Методические указания к практическим занятиям по курсу «Испытания ДВС» (для студентов, обучающихся по направлению 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»,

специальность Двигатели внутреннего сгорания) / Сост.: И. П. Васильев. - Луганск: Изд-во ЛНУ им В. Даля, 2018. - 48с.

19. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Испытания ДВС» (для студентов, обучающихся по направлению 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», специальность Двигатели внутреннего сгорания) / Сост.: И. П. Васильев. - Луганск: Изд-во ЛНУ им В. Даля, 2018. - 50 с.

20. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Автоматическое управление измерений» [Электронный ресурс] / сост. И. П. Васильев. - Луганск: ЛГУ им. В. Даля, 2015. - 44 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 ТВЗ-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: комплект электронных раздаточных материалов выдается студентам в электронной форме.

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 «Испытания ДВС»

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	ПК-2. Способен участвовать в испытаниях объектов профессиональной деятельности	Базовый	знать основные требования нормативных документов, регламентирующих эксплуатацию и испытания ДВС
Основной		Повышенный	уметь демонстрировать знания определения характеристик ДВС

Заклочит ельный		Высокий	владеть способами определения показателей ДВС
--------------------	--	---------	---

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	ПК-2	Способен участвовать в испытаниях объектов профессиональной деятельности	ПК-2.2. Умеет проводить испытания по заданной методике, обрабатывать и анализировать результаты.	Тема 1 Задачи курса. Виды испытаний ДВС. Типовые и научно-исследовательские Тема 2 Характеристики двигателей: нагрузочная, скоростная, тепловозная, винтовая, регулировочная Тема 3 Требования к разработке стендов: технологические, санитарно-технические, по технике безопасности и пожарной безопасности Тема 4 Нагрузочные устройства: балансирная и небалансирная электрические машины, гидравлические тормоза Тема 6 Единицы измерений давления. Классификация приборов по измерению давления жидкости и газов	7/8

				Тема 7 Вредные выбросы с ОГ ДВС (СО, СН, NO _x , твердые частицы). Влияние вредных выбросов на человека и окружающую среду	
				Тема 8 Дымность и способы замера дымности ОГ	

**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.	ПК-2	ПК-2.2. Умеет проводить испытания по заданной методике, обрабатывать и анализировать результаты.	знать основные требования нормативных документов, регламентирующих эксплуатацию и испытания ДВС; уметь демонстрировать знания определения характеристик ДВС; владеть способами определения показателей ДВС	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7, Тема 8	контроль-ная работа, практическая, лабораторная работа

Диагностическое контрольное тестирование:

Комплект тестовых заданий, позволяющих осуществить оценку компетенции

ПК-2. Способен участвовать в испытаниях объектов профессиональной деятельности	ПК-2.2. Умеет проводить испытания по заданной методике, обрабатывать и анализировать результаты.
--	--

образовательной программы 13.03.03 Энергетическое машиностроение, профиль «Двигатели внутреннего сгорания» дисциплина «Испытания ДВС»

ВАРИАНТ 1

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 1.

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

Какие бывают виды стендовых испытаний тракторных и комбайновых дизелей по ГОСТ18509-88?

1) приемоиспытательные.

- 2) предъявительские.
- 3) периодические кратковременные.
- 4) типовые.
- 5) периодические длительные.

Ответ: 12345

Обоснование: Приемо-сдаточные испытания проводятся с целью контроля качества сборки и регулировки дизелей, число испытываемых дизелей один из партии. Предъявительские испытания проводятся также с целью контроля качества сборки и регулировки дизелей, испытывается каждый дизель. Периодические кратковременные испытания проводят с целью контроля соответствия показателей назначения дизелей техническим условиям на дизели конкретных марок. Число испытываемых дизелей от одного в месяц (при годовом выпуске от 5 до 60 тыс. шт.) до одного в неделю (при годовом выпуске свыше 120 тыс. шт.). Периодические длительные испытания проводят с целью контроля соответствия показателю безотказности и стабильности параметров дизелей, техническим условиям на дизели конкретных марок. Общая число испытываемых дизелей - от одного в полугодие при годовом выпуске до 60 тыс. в год до одного в квартал при годовом выпуске свыше 60 тыс. в год.

Типовые испытания проводят после внесения в конструкцию или технологию изготовления дизеля изменений, которые могут повлиять на параметры дизеля, указанные в технических условиях, с целью оценки эффективности и целесообразности внесенных изменений

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 2.

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

Какие виды стендовых испытаний автомобильных двигателей по ГОСТ 14846-81?

- 1) приемосдаточные.
- 2) контрольные.
- 3) испытания на безотказность.
- 4) приемочные.
- 5) эксплуатационные.

Ответ: 12345

Обоснование: Приемо-сдаточные испытания проводятся с целью контроля качества изготовления и регулировки двигателя. При контрольных и приемочных испытаниях определяют скоростные, нагрузочные, холостого хода характеристики, испытания на безотказность. Приемочные испытания проводятся с целью приема новых и усовершенствованных двигателей. Эксплуатационные – обкатка в условиях эксплуатации, определение пусковых качеств двигателя, тормозные испытания двигателя, испытания на надежность с определением показателей надежности.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 3.

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

Какие виды детонационных испытаний?

- 1) стендовые на установившихся режимах работы.
- 2) дорожные на неуставившихся режимах.
- 3) ускоренные дорожные.
- 4) нет правильного ответа
- 5) эксплуатационные

Ответ: 123

Обоснование: Стендовые детонационные испытания проводятся с целью получения детонационных характеристик, по которым определяются требуемый вид топлива и в каких пределах должен быть отрегулирован угол опережения зажигания для работы без детонации.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 4.

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

Возможными источниками опасности при испытаниях двигателей могут быть:

- 1) вращающиеся детали двигателя и тормоза
- 2) воспламенение горючих и смазочных материалов
- 3) наличие горячих деталей выпускной системы двигателя и системы охлаждения
- 4) высокое напряжение в системе зажигания двигателя и опасность поражения током в системе питания электротормоза
- 5) токсичность продуктов сгорания в отработавших газах, наличие паров топлива.

Ответ: 12345

Обоснование: 12345

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 5.

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

Укажите как влияет повышение барометрического давления на мощность двигателя?

- 1) не влияет
- 2) снижается
- 3) повышается.
- 4) повышается только на некоторых режимах
- 5) нет правильного ответа

Ответ: 3

Обоснование: При повышении атмосферного давления содержание кислорода в воздухе возрастает, что способствует более полному сгоранию топлива.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 6.

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

Укажите как влияет повышение влажности окружающей среды на мощность двигателя?

- 1) не влияет
- 2) снижается.
- 3) повышается
- 4) повышается только на некоторых режимах
- 5) нет правильного ответа

Ответ: 2

Обоснование: При высокой влажности плотность воздуха уменьшается, что влияет на количество кислорода, необходимого для сгорания топлива.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 7.

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

Как влияет увеличение нагрузки двигателя на расход воздуха через двигатель при работе на нагрузочной характеристике?

- 1) не изменяется.
- 2) увеличивается
- 3) существенно снижается
- 4) незначительно снижается
- 5) нет правильного ответа

Ответ: 3

Обоснование: при увеличении нагрузки на двигатель расход воздуха не меняется по нагрузочной характеристике, так как частота вращения остается постоянной.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 8.

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

Как отражается на работе двигателя загрязнение воздушного фильтра?

- 1) двигатель не развивает полную мощность
- 2) уменьшается расход топлива
- 3) ускоряется износ топливopодкачивающего насоса
- 4) ускоряется износ масляного насоса
- 5) все ответы правильные

Ответ: 1

Обоснование: нехватка воздуха и дополнительное сопротивление на впуске вызывает снижение мощности

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 9.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Каким образом снимают характеристику холостого хода бензинового двигателя?

4) Перед проведением испытаний двигатель прогревают до достижения рабочей температуры, для этого дают ему поработать с постоянной частотой вращения коленчатого вала ($n = 1000 \text{ мин}^{-1}$) 3 – 5 мин. На каждом новом скоростном режиме двигатель должен до начала измерений проработать не менее 1 мин во избежание изменения режима во время измерения расхода топлива.

3) Снятие характеристики холостого хода производят, начиная с минимальной частоты вращения, и с помощью винта упора дроссельной заслонки увеличивают ее вначале через 100 мин^{-1} , а после достижения $800...1000 \text{ мин}^{-1}$ интервалы можно увеличить до $200...400 \text{ мин}^{-1}$.

2) Наибольшей частотой вращения коленчатого вала при снятии характеристики холостого хода следует считать число оборотов, равное 75% от номинального для данного двигателя ($n_{\text{ххmax}} = 0,75 \cdot n_{\text{ном}}$).

1) По окончании снятия характеристики холостого хода винт упора дроссельной заслонки устанавливается в начальное положение. При снятии характеристики холостого хода измеряют: частоту вращения коленчатого вала двигателя, время израсходования контрольной порции топлива.

5) Полученные результаты измерений представляют в виде кривых изменения $G_T, \Delta n, \theta$ и $T_{ог}$ в зависимости от частоты вращения коленчатого вала.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

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

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 10.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Основным содержанием стендовых детонационных испытаний является получение итоговой детонационной характеристики. Она получается в несколько этапов, в какой последовательности?

- 1) получение характеристики оптимальных углов опережения зажигания в зависимости от частоты вращения путем обработки регулировочных характеристик по углу опережения зажигания при полной нагрузке для нескольких частот вращения колончатого вала, равномерно распределенных от минимальной $n_{\min}$ до номинальной n_n .
- 2) получение первичной детонационной характеристики двигателя на смесях эталонных топлив при полной нагрузке. Должно быть не менее четырех эталонных смесей с октановыми числами от 50 до 100. Для каждой эталонной смеси при четырех частотах вращения от $n_{\min}$ до n_n определяют углы зажигания, при которых начинает слабо прослушиваться детонация.
- 3) по первичной детонационной характеристике строится промежуточная детонационная характеристика. Каждая точка кривой, соответствующая определенной частоте вращения, характеризует угол зажигания, при котором во время работы двигателя на топливе с данным октановым числом прослушивается детонация.
- 4) по промежуточной детонационной характеристике строится итоговая детонационная характеристика.
- 5) на графиках детонационных характеристик должны быть нанесены кривые, приводящие к уменьшению крутящего момента двигателя на 1, 2, 4, 6, 8 и 10%, что позволяет оценить потери мощности двигателя в случае применения топлива с более низким октановым числом.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

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

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 11.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Что представляет собой и как работает индукционный датчик измерения частоты вращения?

- 1) Датчик представляет собой стержневой магнит с намотанной поверх него обмоткой, который заключен в корпус из высокопрочной пластмассы.
- 2) а отсутствующие на диске синхронизации два зубца вызывают импульс сигнала,
- 3) При прохождении зубьев диска синхронизации мимо торца сердечника на выводах датчика возникает сигнал, несущий информацию о частоте вращения коленчатого вала,
- 4) Торец сердечника датчика устанавливают на расстоянии 1 мм от зубчатого диска, с которого снимают частоту вращения.
- 5) по которому блок управления определяет верхнюю мертвую точку (ВМТ) первого цилиндра.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

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

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 12.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите последовательность подготовки двигателей к испытаниям.

- 1) наружный осмотр, проверяются регулировки.

- 5) двигателя должен быть установлен на испытательном стенде и укомплектован в соответствии с техническими условиями в зависимости от вида испытаний.
- 2) испытательный стенд и помещение должны соответствовать требованиям стандартов.
- 3) перед испытаниями двигатель должен пройти обкатку.
- 4) выполнить условия испытаний определяемые в значительной мере комплектностью двигателя. При приемо-сдаточных и предъявительских испытаниях комплектация осуществляется по карте технологического процесса или по техническим условиям на дизель. При периодических кратковременных, длительных и типовых испытаниях дизель должен быть укомплектован обслуживающим его оборудованием. Оборудование, установленное на дизеле, но его не обслуживающее, должно быть отключено или снят (или работать без нагрузки).

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

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

Задание на установление соответствия

повышенный уровень

Задание 13.

Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие показателей надежности при эксплуатационных испытаниях.

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

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	безотказность	1	свойство двигателя сохранять работоспособность в течение заданного времени
Б	долговечность	2	свойство двигателя непрерывно сохранять работоспособность в течение определенного времени
В	ремонтпригодность	3	
Г	сохраняемость	4	свойство -двигателя, заключающееся в приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов, повреждений и поддержанию и восстановлению работоспособности путем проведения ремонта и технического обслуживания
		5	свойство двигателя сохранять значения показателей надежности при хранении и транспортировании

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 с помощью, каких устройств определяют движение и вращение деталей при испытаниях?

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

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	движение пламени	1	определяют оптическим методом регистрации, основанном на разных коэффициентах преломления света в газе и жидкости: в лучах света мелкие капли видны, как туман
Б	движение двухфазной струи	2	определяют регистрацией оптическим методом, то есть скоростной киносъемкой с синхронизированным запуском кинокамеры.
В	движение газа	3	определяют индукционными датчиками, фотодатчиками, датчиками Холла и др.
Г	вращение валов и перемещение	4	определяют газоанализатором
		5	определяют с помощью анемометров, чувствительным элементом

		здесь является тонкая электропроводная нить, которая нагревается стабилизированным током до определенной температуры. При движении газа происходит охлаждение нити и, следовательно, изменение ее сопротивления, что и фиксируется вторичным прибором.
--	--	--

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 какие параметры какими приборами измеряют?

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

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	мощность	1	измеряют термометром термoeлектрическим или жидкостным (ртутным) или манометрическим термометром
Б	давление в конце процесса сжатия (компрессия)	2	измеряют электрическим тормозом постоянного тока (электрической балансирной машиной постоянного тока)
В	расход газа	3	измеряют ротационным газовым счетчиком типа РГ или термоанемометрическим расходомером
Г	температура	4	измеряют компрессометром или механическим манометром
		5	измеряют индуктивным датчиком

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 возможны пути уменьшения периода приработки?

Ответ (решение): Возможные пути уменьшения периода приработки (а следовательно, и продолжительности обкатки):

1 - применение целесообразных режимов обкатки, включающих холодную (без запуска двигателя) и горячую обкатку с изменением скорости и нагрузки по возрастающим ступеням;

2 - применение специальных обкаточных масел с присадками серы, абразивов и др., ускоряющих прирабатываемость поверхностей трения;

применение маловязких масел, в частности индустриального масла;

3- применение присадок на алюминиевой основе к дизельному топливу. При сгорании топлива присадка в виде окислов алюминия выпадает на стенки цилиндров, образуя своеобразную притирочную пасту.

Задание с развернутым ответом Высокий уровень

Задание 17.

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

Какой принцип измерения термометрами сопротивления температуры?

Ответ (решение): принцип измерения термометрами сопротивления температуры основан на свойстве проводников или полупроводников изменять свое сопротивление при изменении

температуры. Проводниковые термометры сопротивления изготавливаются из меди, никеля и платины, полупроводниковые - из окислов меди, кобальта, марганца и др. Платиновые термометры сопротивления являются лучшими из проволоочных датчиков, но имеют высокую стоимость, поэтому применяются в качестве образцовых и контрольных термометров. Выпускаются для диапазонов температур $-50...1100^{\circ}\text{C}$

Задание с развернутым ответом

Высокий уровень

Задание 18.

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

На чем основан принцип действия манометрических термометров?

Ответ (решение): Манометрические термометры по принципу действия основаны на зависимости давления термометрического вещества в герметически замкнутом объеме от температуры, иногда эти термометры называются дистанционными термометрами или аэротермометрами. В качестве термометрического вещества могут быть газ, жидкость или конденсат. В газовых термометрах рабочим телом обычно является азот и они предназначены для измерения температур в пределах от -200 до $+600^{\circ}\text{C}$. В жидкостных термометрах рабочим веществом могут быть ртуть, пропиловый спирт и др. Пределы измерений от -150 до $+300^{\circ}\text{C}$.

Задание с развернутым ответом

Высокий уровень

Задание 19.

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

В чем заключается метод проворачивания коленчатого вала для определения механических потерь ДВС?

Ответ (решение): Метод проворачивания коленчатого вала для определения механических потерь ДВС заключается в том, что коленчатый вал двигателя, работавшего на определенном режиме, немедленно после выключения подачи топлива или зажигания прокручивается балансирной машиной с тем же числом оборотов. Измеренная по нагрузке и числу оборотов мощность, затрачиваемая на проворачивание вала, принимается за мощность механических потерь.

Задание с развернутым ответом

Высокий уровень

Задание 20.

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

Как осуществляется обкатка в условиях эксплуатации?

Ответ (решение): Обкатка в условиях эксплуатации обычно выполняется в составе машины (трактора, автомобиля) продолжительностью до 60 ч. Этапы обкатки: обкатка двигателя на холостом ходу 15-20 минут с повышением частоты вращения от минимальной до номинальной; обкатка машины на холостом ходу от 1,5 до 5 часов (для различных марок тракторов); обкатка машины (трактора) под нагрузкой с постепенным её повышением.

В процессе обкатки выполняются операции ежедневного технического обслуживания, включая прослушивание двигателя, проверку уровня и смену масла, проверку регулировок двигателя, контроль показаний приборов и т.д. По окончании эксплуатационной обкатки составляется акт о правильности её проведения, выявленных и устроенных неисправностях и делается соответствующая отметка в паспорте трактора (автомобиля). При отсутствии акта и отметки в паспорте завод-изготовитель (ремонтное предприятие) вправе не принимать рекламации в гарантийный период.

3. КЛЮЧИ К ОЦЕНИВАНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ВАРИАНТУ 1

№ задания	Верный ответ	Критерии
1.	12345	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
2.	12345	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
3.	123	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
4.	12345	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
5.	3	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
6.	2	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
7.	3	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
8.	1	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
9.	43215	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
10.	12345	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
11.	14325	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
12.	15234	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.	Возможные пути уменьшения периода приработки: 1 - применение целесообразных режимов обкатки, включающих холодную (без запуска двигателя) и горячую обкатку с изменением скорости и нагрузки по возрастающим ступеням; 2 - применение специальных обкаточных масел с присадками серы, абразивов и др., ускоряющих прирабатываемость поверхностей трения; применение маловязких масел, в частности индустриального масла; 3- применение присадок на алюминиевой основе к дизельному топливу. При сгорании топлива присадка в виде окислов алюминия выпадает на стенки цилиндров, образуя своеобразную притирочную пасту.	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.	Принцип измерения термометрами сопротивления температуры основан на свойстве проводников или полупроводников изменять свое сопротивление при изменении температуры. Проводниковые термометры сопротивления изготавливаются из меди, никеля и платины, полупроводниковые - из окислов меди, кобальта, марганца и др. Платиновые термометры сопротивления являются лучшими из проволоочных датчиков, но имеют высокую стоимость, поэтому применяются в качестве	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

	образцовых и контрольных термометров. Выпускаются для диапазонов температур - 50...1100 °С	
18.	Манометрические термометры по принципу действия основаны на зависимости давления термометрического вещества в герметически замкнутом объеме от температуры, иногда эти термометры называются дистанционными термометрами или аэротермометрами. В качестве термометрического вещества могут быть газ, жидкость или конденсат. В газовых термометрах рабочим телом обычно является азот и они предназначены для измерения температур в пределах от - 200 до + 600 °С. В жидкостных термометрах рабочим веществом могут быть ртуть, пропиловый спирт и др. Пределы измерений от -150 до +300 °С.	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.	Метод проворачивания коленчатого вала для определения механических потерь ДВС заключается в том, что коленчатый вал двигателя, работавшего на определенном режиме, немедленно после выключения подачи топлива или зажигания прокручивается балансирной машиной с тем же числом оборотов. Измеренная по нагрузке и числу оборотов мощность, затрачиваемая на проворачивание вала, принимается за мощность механических потерь.	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.	Обкатка в условиях эксплуатации обычно выполняется в составе машины (трактора, автомобиля) продолжительностью до 60 ч. Этапы обкатки: обкатка двигателя на холостом ходу 15-20 минут с повышением частоты вращения от минимальной до номинальной; обкатка машины на холостом ходу от 1,5 до 5 часов (для различных марок тракторов); обкатка машины (трактора) под нагрузкой с постепенным её повышением. В процессе обкатки выполняются операции ежедневного технического обслуживания, включая прослушивание двигателя, проверку уровня и смену масла, проверку регулировок двигателя, контроль показаний приборов и т.д. По окончании эксплуатационной обкатки составляется акт о правильности её проведения, выявленных и устроенных неисправностях и делается соответствующая отметка в паспорте трактора (автомобиля). При отсутствии акта и отметки в паспорте завод-изготовитель (ремонтное предприятие) вправе не принимать рекламации в гарантийный период.	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*

Какие характеристики снимают при испытаниях ДВС?

- 1) скоростные
- 2) нагрузочные
- 3) регуляторные
- 4) регулировочные
- 5) холостого хода

Ответ: 12345

Обоснование: зависимость параметров ДВС от частоты вращения – скоростная; от нагрузки – нагрузочная; от частоты вращения при фиксированном положении рычага управления регулятором на упоре – регуляторная; от угла опережения зажигания – регулировочная; зависимость расхода топлива от частоты вращения без нагрузки – холостого хода.

Задание с выбором ответа базовый уровень

Задание 2.

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

При определении мощности брутто должно быть снято оборудование, какое?

- 1) топливный насос низкого давления
- 2) топливные фильтры
- 3) вентилятор
- 4) радиатор
- 5) водяной насос

Ответ: 12345

Обоснование: 12345

Задание с выбором ответа базовый уровень

Задание 3.

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

Что определяют при контрольных испытаниях?

- 1) внешнюю скоростную характеристику мощности.
- 2) нагрузочную характеристику при частоте вращения, соответствующей максимальному крутящему моменту нетто двигателя.
- 3) характеристику холостого хода.
- 4) испытания на безотказность проводятся циклами на режимах: холостой ход при $(n_{xxmin} + 300) \text{ мин}^{-1}$ - 5 мин; полная нагрузка (полная подача топлива) при максимальной рабочей частоте вращения коленчатого вала - 2 ч 50 мин; остановка двигателя - не менее 10 мин.
- 5) нет правильных ответов

Ответ: 1234

Обоснование: 1234

Задание с выбором ответа

базовый уровень

Задание 4.

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

При приемочных испытаниях определяют:

- 1) внешние скоростные характеристики мощности.
- 2) нагрузочные характеристики не менее чем при трех различных частотах вращения коленчатого вала и в том числе при частоте вращения максимального крутящего момента n_M или не менее трех скоростных характеристик при частичных нагрузках.
- 3) характеристику холостого хода.
- 4) условные механические потери.
- 5) равномерность работы цилиндров, безотказность работы двигателя, детонационные испытания.

Ответ: 12345

Обоснование: 12345

Задание с выбором ответа

базовый уровень

Задание 5.

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

Характеристика холостого хода это:

- 1) зависимость расхода топлива в единицу времени от частоты вращения при работе двигателя со средней нагрузкой
- 2) зависимость расхода топлива в единицу времени от частоты вращения при работе двигателя без нагрузки.
- 3) зависимость расхода топлива в единицу времени от частоты вращения при максимальной нагрузке двигателя
- 4) зависимость эффективной мощности и удельного эффективного расхода топлива от угла опережения впрыскивания при постоянной частоте вращения и неизменном положении рейки топливного насоса
- 5) зависимость изменения эффективной мощности от оборотов коленчатого вала

Ответ: 2

Обоснование: зависимость расхода топлива в единицу времени от частоты вращения при работе двигателя без нагрузки.

Задание с выбором ответа

базовый уровень

Задание 6.

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

Нагрузочная характеристика это:

- 1) зависимость показателей двигателя от скорости вращения коленчатого вала
- 2) зависимость показателей двигателя от нагрузки при максимальной скорости вращения коленчатого вала
- 3) зависимость показателей двигателя от нагрузки при постоянной скорости вращения коленчатого вала.
- 4) закономерности изменения обследуемых параметров двигателя от расхода топлива
- 5) закономерности изменения обследуемых параметров двигателя от нагрузки двигателя

Ответ: 3

Обоснование: Нагрузочная характеристика - зависимость показателей двигателя от нагрузки при постоянной скорости вращения коленчатого вала (Изменение часового и удельного расхода топлива от нагрузки). Работа на режимах нагрузочной характеристики наиболее характерна для ДВС, которые используются для привода электрических агрегатов, насосов, компрессоров. В

частности, нагрузочная характеристика имитирует работу ДВС на автомобиле при его движении с постоянной скоростью на одной передаче в условиях переменного сопротивления дороги. Нагрузочная характеристика позволяет судить об экономичности двигателя на наиболее часто встречающихся в эксплуатации режимах работы двигателя.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 7.

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

Скоростная характеристика это:

- 1) закономерности изменения обследуемых параметров двигателя от расхода топлива
- 2) закономерности изменения обследуемых параметров двигателя от нагрузки двигателя
- 3) зависимость основных эффективных показателей работы ДВС от его частоты вращения коленчатого вала при постоянной подаче топлива в цилиндры в установившемся тепловом режиме.
- 4) характеристика, получаемая при минимальной подаче топлива
- 5) характеристика, получаемая при крайнем предельном положении рычага управления рейкой топливного насоса высокого давления, соответствующей полной подаче топлива

Ответ: 3

Обоснование: зависимость основных эффективных показателей работы ДВС от его частоты вращения коленчатого вала при постоянной подаче топлива в цилиндры в установившемся тепловом режиме

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 8.

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

Укажите как влияет повышение температуры окружающей среды на мощность двигателя?

- 1) не влияет
- 2) снижается.
- 3) повышается
- 4) повышается только на некоторых режимах
- 5) все ответы неверные

Ответ: 2

Обоснование: При повышении температуры окружающей среды плотность воздуха уменьшается. Воздух, поступающий в цилиндры ДВС, становится менее плотным, что влияет на количество кислорода, необходимого для сгорания топлива.

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 9.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите последовательность снятия скоростной характеристики ДВС на стенде.

- 4) Вал работающего двигателя нагружают с помощью тормоза, обеспечивая фиксирование частоты вращения от минимально устойчивой до максимально допустимой.
- 3) На каждой частоте замеряют тормозной момент M в (Нм) и часовой расход топлива G_T в кг/ч.
- 2) По результатам испытаний строят кривые зависимости эффективного вращающего момента и часового расхода топлива от частоты вращения вала двигателя.
- 1) Затем, используя формулы $M_e = 30000 \cdot P_e / (\pi \cdot n)$ и $g_e = G_T / P_e = g_i / \eta_M$ находят эффективную мощность и удельный расход топлива,

5) после расчетов отображают графические зависимости эффективной мощности и удельного расхода топлива от частоты вращения коленчатого вала.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

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

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 10.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите последовательность решения.

Привести к нормальным условиям показания расхода воздуха равному $Q_v=32 \text{ м}^3/\text{ч}$, замеренного газовым счетчиком при следующих атмосферных условиях: $P=100 \text{ кПа}$ и $T=300^\circ\text{C}$. Определить массовый расход воздуха.

Решение

3) показатели двигателя по расходу воздуха необходимо приводить к одинаковым (нормальным условиям) ($P_0=101,3 \text{ кПа}$ и $T_0=293^\circ\text{C}$)

2) объемный расход воздуха приводиться к нормальным условиям по формуле:

$$Q_v^{н.у.} = Q_v \frac{T_0 \cdot P}{T \cdot P_0} = 32 \frac{293 \cdot 100}{300 \cdot 101,3} = 30,85 \text{ м}^3/\text{ч}$$

1) плотность воздуха $\rho_v = 1,2 \text{ кг}/\text{м}^3$

4) массовый расхода определяется по формуле: $G_v = Q_v^{н.у.} \cdot \rho_v = 30,85 \cdot 1,2 = 37 \text{ кг}/\text{ч}$

5) ответ: расход воздуха приведенный к нормальным условиям равен $30,85 \text{ м}^3/\text{ч}$, массовый расход воздуха составляет $37 \text{ кг}/\text{ч}$.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

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

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 11.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите последовательность снятия регуляторной характеристики дизеля.

1) запустить двигатель и дать ему поработать с постоянной частотой вращения коленчатого вала ($n = 1000 \text{ мин}^{-1}$) 3 – 5 мин

4) плавно увеличивая подачу топлива, установить частоту вращения коленчатого вала на уровне 1500 мин^{-1} и закрепить рычаг управления подачей топлива в положении, соответствующем полной подаче топлива.

3) зафиксировать полученное значение расхода топлива, текущее значение частоты вращения коленчатого вала и величину нагрузки на коленчатом валу двигателя в испытательных бланках

2) путем последовательного увеличения нагрузки от нулевой до полной и затем снижения нагрузки до достижения частоты вращения, составляющей не более 85% частоты вращения при максимальном крутящем моменте, снять 5-6 точек регуляторной характеристики.

5) отключить нагрузку на коленчатом валу двигателя и установить рычаг управления подачей топлива в положение, при котором двигатель устойчиво работает на холостом ходу, представить регуляторную характеристику крутящим моментом, частотой вращения коленчатого вала, часовым и удельным расходами в функции мощности

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

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

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 12.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите последовательность снятия нагрузочной характеристики ДВС.

- 1) запустить двигатель и дать ему поработать с постоянной частотой вращения коленчатого вала ($n = 1000 \text{ мин}^{-1}$) 3 – 5 мин
- 5) плавно увеличивая подачу топлива, установить частоту вращения коленчатого вала на уровне 1500 мин^{-1} и закрепить рычаг управления подачей топлива в данном положении
- 2) зафиксировать полученное значение расхода топлива, текущее значение частоты вращения коленчатого вала и величину нагрузки на коленчатом валу двигателя в испытательных бланках
- 3) постепенно увеличивая нагрузку на коленчатом валу двигателя на 10% и фиксируя полученные показатели работы ДВС в испытательных бланках, снять 6 – 8 точек нагрузочной характеристики, при увеличении нагрузки для поддержания частоты вращения на неизменном уровне 1500 об/мин увеличивать подачу топлива
- 4) отключить нагрузку на коленчатом валу двигателя и установить рычаг управления подачей топлива в положение, при котором двигатель устойчиво работает на холостом ходу, построить зависимость основных показателей двигателя (удельного и часового расходов топлива, коэффициента избытка воздуха, механического и индикаторного КПД и др.) от степени нагрузки дизеля при постоянной частоте вращения коленчатого вала двигателя

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

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

Задание на установление соответствия
повышенный уровень

Задание 13.

Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие определений характеристик.

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

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	Полная регуляторная характеристика дизеля	1	зависимость основных показателей работы двигателя от частоты вращения коленчатого вала двигателя при постоянной частичной подаче топлива (частичной открытой дроссельной заслонке или рейке топливного насоса дизеля)
Б	Частичная скоростная характеристика	2	зависимость чисел оборотов, часовых и удельных расходов топлива и других параметров от эффективной мощности, при положении рычага управления регулятором на упоре максимальной частоты вращения вала. При увеличении внешней нагрузки повышение мощности дизеля должно быть получено автоматически за счет возрастания цикловых подач дизельного топлива.
В	Нагрузочной характеристикой дизеля	3	зависимость часового расхода топлива от частоты вращения коленчатого вала двигателя при нулевой внешней нагрузке на коленчатый вал двигателя.
Г	Внешняя скоростная характеристика	4	зависимость основных показателей двигателя (например, удельного и часового расходов топлива, коэффициента избытка воздуха) от степени загрузки дизеля N_e при постоянной частоте вращения коленчатого вала двигателя
		5	зависимость основных показателей работы двигателя от частоты вращения коленчатого вала двигателя при постоянной полной подаче топлива (полностью открытой дроссельной заслонке или рейке топливного насоса дизеля)

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 характеристик.

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

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	Тепловозная характеристика	1	зависимость изменения мощности двигателя от частоты вращения вала при непосредственном соединении двигателя с гребным винтом
Б	Винтовая характеристика	2	зависимость мощности тепловозного двигателя, затрачиваемого на привод главного электрогенератора тепловоза от частоты вращения
В	Характеристика холостого хода	3	зависимость между эффективной мощностью, расходом топлива и углом опережения зажигания. Характеристика карбюраторного двигателя позволяет установить, что при рассматриваемом числе оборотов наиболее выгодному углу опережения зажигания соответствует не только наибольшее значение мощности, но и наилучшая экономичность - минимальный удельный расход топлива.
Г	Регулировочная характеристика по опережению зажигания	4	зависимость основных показателей работы двигателя от частоты вращения коленчатого вала двигателя при постоянной полной подаче топлива (полностью открытой дроссельной заслонке или рейке топливного насоса дизеля)
		5	зависимость часового расхода топлива от частоты вращения коленчатого вала двигателя при нулевой внешней нагрузке на коленчатый вал двигателя

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 назначения приборов

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

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	тахометр	1	Измеряет давление
Б	секундомер	2	Измеряет частоту вращения
В	термопара	3	Измеряет температуру
Г	манометр	4	Измеряет время
		5	Измеряет расход

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.

Что такое дымность отработавших газов и чем она измеряется?

Ответ (решение): Дымность отработавших газов – это показатель, характеризующий степень поглощения светового потока, просвечивающего отработавшие газы дизеля. Он является наиболее комплексным показателем, характеризующим токсичность отработавших газов дизеля. Дымность измеряется с помощью специальных приборов, называемых дымомерами. Дымомеры анализируют световой поток, проходящий через отработавшие газы, и определяют степень их поглощения. Результат измерения выражается в натуральных показателях ослабления светового потока (K) или коэффициентах ослабления (N). Высокая дымность указывает на большое количество твердых частиц и загрязнений в отработавших газах. Это может быть связано с неэффективной работой двигателя, недостаточным сгоранием топлива или износом деталей. Дымность контролируется во время гарантийного пробега, после технического обслуживания и ремонта. Нормы дымности устанавливаются для разных режимов работы двигателя (например, свободное ускорение или максимальная частота вращения).

Задание с развернутым ответом
Высокий уровень

Задание 17.

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

Противодавление выпускной системы и её влияние на показатели двигателя.

Ответ (решение): Противодавление – это сопротивление, с которым отработавшие газы двигателя проходят через выпускную систему. Замер противодавления выполняется с помощью манометра, который подключается к системе. Этот показатель может свидетельствовать о забитости или неисправности выпускной системы. Высокое противодавление может снизить мощность двигателя, так как ухудшает отток отработавших газов. Это может привести к ухудшению динамики, увеличению расхода топлива и повышенному износу деталей. Регулярная проверка противодавления помогает выявить проблемы и своевременно принять меры. Очистка или замена катализатора, резонаторов и глушителя может улучшить проходимость системы и повысить эффективность двигателя.

Задание с развернутым ответом
Высокий уровень

Задание 18.

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

Назовите виды вредных выбросов с отработавшими газами ДВС.

Ответ (решение): Продукты неполного сгорания включают оксид углерода (CO), альдегиды, кетоны, углеводороды, водород и перекисные соединения. Эти вещества могут быть токсичными и вредными для здоровья. Оксиды азота (NOx) образуются при реакциях азота с кислородом в высоких температурах. NOx вредны для окружающей среды и способствуют смогу и кислотным дождям. Сажа образуется из неполного сгорания углеводородов. Сажа может загрязнять воздух и повышать риск заболеваний дыхательных путей. Свинец и другие тяжелые металлы присутствуют в составе топлива и могут попадать в отработавшие газы. Свинец особенно опасен для здоровья. Диоксид серы (SO₂) образуется при сжигании топлива, содержащего серу. SO₂ может вызывать проблемы с дыханием и загрязнять окружающую среду.

Задание с развернутым ответом
Высокий уровень

Задание 19.

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

Что представляет собой европейский испытательный цикл?

Ответ (решение): Европейский цикл представляет собой отрезок пути длиной 7 км, который транспортное средство должно проехать за 400 секунд. Этот цикл разработан для оценки

уровней выбросов автомобильных двигателей и экономии топлива в легковых автомобилях. Он имитирует реальные условия вождения и обеспечивает стандартизированный способ сравнения производительности различных транспортных средств.

Задание с развернутым ответом
Высокий уровень

Задание 20.

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

Методы и приборы для измерения быстроменяющихся давлений.

Ответ (решение): Методы и приборы для измерения быстроменяющихся давлений:

Пьезоэлектрические датчики используются для измерения давления на микросекундных временных шкалах. Они реагируют на изменение давления, преобразуя его в электрический сигнал.

Применяются в аэродинамических и гидродинамических исследованиях, а также в автомобильной и авиационной промышленности. Мембранные датчики имеют тонкую мембрану, которая деформируется под воздействием давления. Измерение происходит по изменению ее формы или сопротивления. Часто используются в медицинских аппаратах и системах контроля процессов

Для измерения быстроменяющихся давлений используются осциллографы и аналогово-цифровые преобразователи (АЦП) с высокой частотой дискретизации.

3. КЛЮЧИ К ОЦЕНИВАНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ВАРИАНТУ 2

№ задания	Верный ответ	Критерии
1.	12345	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
2.	12345	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
3.	1234	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
4.	12345	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
5.	2	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
6.	3	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.	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.	15234	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.	Дымность отработавших газов – это показатель, характеризующий степень поглощения светового потока, просвечивающего отработавшие газы	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной

	дизеля. Он является наиболее комплексным показателем, характеризующим токсичность отработавших газов дизеля. Дымность измеряется с помощью специальных приборов, называемых дымомерами. Дымомеры анализируют световой поток, проходящий через отработавшие газы, и определяют степень их поглощения. Результат измерения выражается в натуральных показателях ослабления светового потока (K) или коэффициентах ослабления (N). Высокая дымность указывает на большое количество твердых частиц и загрязнений в отработавших газах. Это может быть связано с неэффективной работой двигателя, недостаточным сгоранием топлива или износом деталей. Дымность контролируется во время гарантийного пробега, после технического обслуживания и ремонта. Нормы дымности устанавливаются для разных режимов работы двигателя (например, свободное ускорение или максимальная частота вращения).	ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов
17.	Противодавление – это сопротивление, с которым отработавшие газы двигателя проходят через выпускную систему. Замер противодавления выполняется с помощью манометра, который подключается к системе. Этот показатель может свидетельствовать о забитости или неисправности выпускной системы. Высокое противодавление может снизить мощность двигателя, так как ухудшает отток отработавших газов. Это может привести к ухудшению динамики, увеличению расхода топлива и повышенному износу деталей. Регулярная проверка противодавления помогает выявить проблемы и своевременно принять меры. Очистка или замена катализатора, резонаторов и глушителя может улучшить проходимость системы и повысить эффективность двигателя.	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.	Продукты неполного сгорания включают оксид углерода (CO), альдегиды, кетоны, углеводороды, водород и перекисные соединения. Эти вещества могут быть токсичными и вредными для здоровья. Оксиды азота (NOx) образуются при реакциях азота с кислородом в высоких температурах. NOx вредны для окружающей среды и способствуют смогу и кислотным дождям. Сажа образуется из неполного сгорания углеводородов. Сажа может загрязнять воздух и повышать риск заболеваний дыхательных путей. Свинец и другие тяжелые металлы присутствуют в составе топлива и могут попадать в отработавшие газы. Свинец особенно опасен для здоровья. Диоксид серы (SO₂) образуется при сжигании топлива, содержащего серу. SO₂ может вызывать проблемы с дыханием и загрязнять	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

	окружающую среду.	
19.	Европейский цикл представляет собой отрезок пути длиной 7 км, который транспортное средство должно проехать за 400 секунд. Этот цикл разработан для оценки уровней выбросов автомобильных двигателей и экономии топлива в легковых автомобилях. Он имитирует реальные условия вождения и обеспечивает стандартизированный способ сравнения производительности различных транспортных средств.	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.	Методы и приборы для измерения быстроменяющихся давлений: Пьезоэлектрические датчики используются для измерения давления на микросекундных временных шкалах. Они реагируют на изменение давления, преобразуя его в электрический сигнал. Применяются в аэродинамических и гидродинамических исследованиях, а также в автомобильной и авиационной промышленности. Мембранные датчики имеют тонкую мембрану, которая деформируется под воздействием давления. Измерение происходит по изменению ее формы или сопротивления. Часто используются в медицинских аппаратах и системах контроля процессов. Для измерения быстроменяющихся давлений используются осциллографы и аналогово-цифровые преобразователи (АЦП) с высокой частотой дискретизации.	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

Оценочные средства по дисциплине «Испытания ДВС»

Лабораторные работы (базовый уровень):

Выполняются в соответствии с методическими указаниями к лабораторным работам по дисциплине «Испытания ДВС» (для студентов направления 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» специальности «Двигатели внутреннего сгорания») / Сост.: И. П. Васильев, О. В. Ключ. - Луганск: Изд-во ЛНУ им.В.Даля, 2018. - 50 с.

1. Тарировка термоэлектрического термометра
2. Определение расхода воздуха через двигатель
3. Определение расхода топлива через двигатель
4. Определение коэффициента избытка воздуха при горении топлива в цилиндрах двигателя
5. Снятие нагрузочной характеристики
6. Снятие скоростной характеристики
7. Ознакомление с устройством дымомера
8. Работа на дымомере

Вопросы к защите лабораторных работ (базовый уровень):

1. Назовите основные задачи курса «Испытания ДВС».
2. Перечислите типовые испытания.

3. Что в себя включают доводочные испытания?
4. Что в себя включают исследовательские испытания?
5. Приведите методику проведения испытаний.
6. Назовите основные определяемые параметры при испытаниях.
7. Какие требования техники безопасности необходимо выполнять при проведении испытаний?
8. Назовите основные нормативные документы, которыми необходимо руководствоваться при проведении испытаний.
9. Дайте определение нагрузочной характеристики.
10. Дайте определение скоростной характеристики.
11. Дайте определение тепловозной характеристики.
12. Дайте определение винтовой характеристики.
13. Дайте определение регулировочной характеристики.
14. Дайте определение нагрузочной характеристики.
15. Назовите особенности европейского испытательного цикла.
16. Назовите особенности американского испытательного цикла.
17. Назовите технологические требования при разработке испытательных стендов.
18. Назовите санитарно-технические требования при разработке испытательных стендов.
19. Назовите требования по технике безопасности при разработке испытательных стендов.
20. Назовите требования по пожарной безопасности при разработке испытательных стендов.
21. Какие требования по разработке воздушной системы двигателя на стенде?
22. Какие требования по разработке нагрузочной системы двигателя на стенде?
23. Какие требования по разработке водяной системы охлаждения двигателя на стенде?
24. По каким критериям подбираются приборы для испытательных стендов?
25. Как производится измерение крутящего момента?
26. Особенности работы гидравлического тормоза.
27. Особенности работы электрического тормоза.
28. Как производится определение мощности двигателя?
29. Как производится определение частоты вращения коленчатого вала?
30. Какие могут быть погрешности измерений?
31. Назовите температурные шкалы.
32. Какие существуют типы приборов для измерения температуры?
33. Как производится замер температур деталей двигателя методом плавких вставок. Его преимущества и недостатки?
34. Как производится замер температур деталей двигателя термопарами?
35. Как производится замер температуры подвижных деталей двигателя?
36. Назовите единицы измерения давления.
37. Как измеряется статистическое давление?
38. Какая существует классификация приборов по измерению давления?
39. Для чего служат барометры, укажите диапазон замеров давления барометром?
40. Какой принцип работы жидкостных приборов для замера давления?
41. Как производится замер быстроменяющихся давлений?
42. Как производится замер максимального давления в камерах сгорания двигателей?
43. Назовите виды вредных выбросов с отработавшими газами ДВС.
44. Какое влияние оказывают выбросы от двигателей на человека?
45. Какое влияние оказывают выбросы от двигателей на окружающую среду?
46. Как образуются вредные вещества в камере сгорания двигателя?
47. Как осуществляется отбор проб газа от двигателя?
48. Как осуществляются анализы проб газа от двигателя?
49. Как определяется дымность отработавших газов?

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 при защите практических работ (повышенный уровень):

1. Приведение параметров дизеля к нормальным условиям
2. Статистическая обработка результатов испытаний
3. Сравнение результатов испытаний двигателя
4. Определение коэффициента избытка воздуха при сгорании топлива в цилиндре двигателя по результатам газового анализа
5. Определение мощности дизеля 2ч 8,5/11
6. Определение содержания оксида углерода (CO) в отработавших газах дизеля
7. Определение содержания диоксида углерода (CO₂) в отработавших газах дизеля

Практическая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями к практическим занятиям по курсу «Испытания ДВС» (для студентов, обучающихся по направлению 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», специальность Двигатели внутреннего сгорания) / Сост.: И. П. Васильев. - Луганск: Изд-во ЛНУ им В. Даля, 2018. - 48с.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству практическая работа

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

Вопросы к контрольной работе (базовый уровень):

Вариант 1

1. Нагрузочная характеристика это:

- а) зависимость показателей двигателя от скорости вращения коленчатого вала
- б) зависимость показателей двигателя от нагрузки при максимальной скорости вращения коленчатого вала
- в) зависимость показателей двигателя от нагрузки при постоянной скорости вращения коленчатого вала

2. Скоростная характеристика это:

- а)закономерности изменения обследуемых параметров двигателя от расхода топлива
- б)закономерности изменения обследуемых параметров двигателя от нагрузки двигателя
- в)закономерности изменения обследуемых параметров двигателя от числа оборотов его вала

3.Внешняя скоростная характеристика это:

- а)характеристика, получаемая при средней подачи топлива
- б)характеристика, получаемая при минимальной подачи топлива
- в)характеристика, получаемая при крайнем предельном положении рычага управления рейкой топливного насоса высокого давления, соответствующей полной подаче топлива

4.Частичная внешняя характеристика двигателя это:

- а)характеристика, получаемая при неизменном промежуточном положении рычага управления, соответствующем минимальной подаче топлива насосом высокого давления
- б)характеристика, получаемая при положении рычага управления, соответствующем полной подаче топлива насосом высокого давления
- в)характеристика, получаемая при неизменном промежуточном положении рычага управления, соответствующем неполной подаче топлива насосом высокого давления

5.Тепловозная характеристика это:

- а)зависимость расхода топлива тепловозного двигателя от скорости тепловоза
- б)зависимость мощности тепловозного двигателя от скорости тепловоза
- в)зависимость мощности тепловозного двигателя, затрачиваемого на привод главного электрогенератора тепловоза от частоты вращения

6. Винтовая характеристика это:

- а)зависимость расхода топлива судового двигателя от скорости судна
- б)зависимость изменения мощности двигателя от частоты вращения вала при непосредственным соединении двигателя с гребным винтом
- в)зависимость изменения мощности судового двигателя от скорости судна

7. Регулировочная характеристика это:

- А)зависимость изменения расхода воздуха от оборотов коленчатого вала
- Б)зависимость эффективной мощности и удельного эффективного расхода топлива от угла опережения впрыскивания при постоянной частоте вращения и неизменном положении рейки топливного насоса
- В)зависимость изменения эффективной мощности от оборотов коленчатого вала

8. Характеристика холостого хода это:

- а)зависимость расхода топлива в единицу времени от частоты вращения при работе двигателя со средней нагрузкой
- б)зависимость расхода топлива в единицу времени от частоты вращения при работе двигателя без нагрузки
- в)зависимость расхода топлива в единицу времени от частоты вращения при максимальной нагрузке двигателя

9. Испытательные циклы это:

- а)циклы, воспроизводящие минимальные нагрузки автомобиля
- б)циклы, воспроизводящие максимальные нагрузки автомобиля
- в)циклы, воспроизводящие средние режимы движения автомобиля.

10. Что возможно контролировать с помощью испытательных циклов?

- а)состояние окружающей среды
- б)состояние дорожного полотна
- в)выбросы отработавших газов различных типов автомобилей

11. В ездовом цикле NEDC автомобиль испытывается на беговых барабанах после запуска холодного двигателя и его прогрева на холостом ходу в течение 40 с. :

- а)40 сек
- б)4,052сек
- в)3 сек

12. Американский 13-ти ступенчатый ездовой цикл проводится в течение

- а)1877 секунд
- б)23 мин
- в)65 мин

13. Длина пути американского ездового цикла
- а) 12 км
 - б) 15 км
 - в) **17,8 км**
14. Максимальная скорость при выполнении американского ездового цикла
- а) 50 км/ч
 - б) 70 км/ч
 - в) **91,2 км/ч**
15. Средняя скорость при выполнении американского ездового цикла
- а) 15 км/ч
 - б) 20 км/ч
 - в) **34,1 км/час**
16. Японский ездовой цикл состоит из ездовых циклов равных?
- а) трем
 - б) одному
 - в) **двум**
17. Японские холодные испытания содержат следующее количество ездовых циклов
- а) **11**
 - б) 7
 - в) 5
18. Японские испытания определяют количество вредных веществ на
- а) см³/расход воздуха
 - б) м³/расход топлива
 - в) **г/км**
19. При проведении испытательных циклов отработавшие газы разбавляют
- а) гелием
 - б) азотом
 - в) **воздухом**
20. Отработавшие газы отбирают при стендовых испытаний в
- а) резиновые камеры
 - б) **газовые пипетки**
 - в) эластичные мешки
21. Укажите как влияет повышение температуры окружающей среды на мощность двигателя:
- а) не влияет;
 - б) **снижается;**
 - в) повышается;
 - г) повышается только на некоторых режимах.
22. Укажите как влияет повышение барометрического давления на мощность двигателя:
- а) не влияет;
 - б) снижается;
 - в) **повышается;**
 - г) повышается только на некоторых режимах.
23. Укажите как влияет повышение влажности окружающей среды на мощность двигателя:
- а) не влияет;
 - б) **снижается;**
 - в) повышается;
 - г) повышается только на некоторых режимах.
24. Чем можно объяснить «вразнос» работы дизеля:
- а) **поломкой регулятора;**
 - б) увеличением давления масла;
 - в) снижением подачи топлива;
 - г) увеличением подвода воздуха.
25. Как влияет увеличение оборотов двигателя на расход воздуха через двигатель:

- а) не изменяется;
- б) **увеличивается;**
- в) снижается;
- г) растёт, но незначительно.

26. Как влияет увеличение нагрузки двигателя на расход воздуха через двигатель при работе на нагрузочной характеристике:

- а) **не изменяется;**
- б) увеличивается;
- в) существенно снижается;
- г) незначительно снижается.

27. Изменяются ли обороты двигателя при работе на нагрузочной характеристике:

- а) **не изменяются;**
- б) изменяются;
- в) существенно снижаются;
- г) незначительно снижаются.

28. Изменяются ли обороты двигателя при работе по скоростной характеристике:

- а) не изменяются;
- б) **изменяются;**
- в) существенно снижаются;
- г) незначительно снижаются.

29. Из-за какой неисправности в систему смазывания попадает охлаждающая жидкость:

- а) **нарушилась герметичность прокладки головки цилиндра;**
- б) нарушилась герметичность уплотнения колец гильзы;
- в) треснул корпус водяного насоса;
- г) треснул блок-картер.

30. Что произойдет, если сальник водяного насоса потеряет герметичность:

- а) жидкость попадет в подшипниковый узел, разрушит смазку, а это приведет к заклиниванию вала насоса;
- б) **жидкость через дренажное отверстие в корпусе насоса будет вытекать наружу;**
- в) жидкость будет попадать в систему смазывания двигателя;
- г) жидкость попадет в полость масляного насоса.

31. Как можно выявить цилиндр который дает утечку газов в систему охлаждения на работающем двигателе:

- а) поочередным отключением топливопроводов, идущих к форсункам;
- б) последовательной разборкой двигателя;
- г). **визуальным осмотром.**

32. Как отражается на работе двигателя несвоевременная очистка элемента воздушного фильтра:

- а) **двигатель не развивает полную мощность;**
- б) уменьшается расход топлива;
- в) ускоряется износ топливоподкачивающего насоса;
- г) ускоряется износ масляного насоса.

33. Какой размер частиц пыли проникает в цилиндр двигателя через фильтрующие системы:

- а) **12...20 мкм;**
- б) 100...500 мкм;
- в) 0,1...0,2 мм;
- г) 1...2 мм.

34. При каком тепловом состоянии двигателя проверяют и регулируют зазоры в газораспределительном механизме:

- а) на горячем двигателе при температуре охлаждающей жидкости 80...90°C;
- б) не позднее чем через 15 минут после остановки двигателя;
- в) не позднее чем через 30 минут после остановки двигателя;
- г) **на холодном двигателе.**

35. Укажите место проверки теплового зазора в приводе клапана:

- а) между штангой толкателя и регулировочным винтом;
 - б) между носком коромысла и торцом стержня клапана;
 - в) между толкателем и кулачком распределительного вала;
 - г) между рокером и кулачком распределительного вала.
- Д) **все варианты**

Вариант 2

1. Давление начала впрыскивания топлива форсункой со штифтовым распылителем:
 - а) 1,35...1,5 МПа;
 - б) 13,5...15 МПа;
 - в) **135...150 МПа;**
 - г) 1350...1500 МПа.
2. Укажите давление начала впрыскивания топлива форсункой с многодырчатым распылителем после ремонта:
 - а) 1,7...2,5 МПа;
 - б) 17...25 МПа;
 - в) **170...250 МПа;**
 - г) 1700...2500 МПа.
3. Укажите давление впрыскивания топлива насос-форсункой:
 - а) 1,7...2,5 МПа;
 - б) 17...25 МПа;
 - в) **170...250 МПа;**
 - г) 1700...2500 МПа.
4. Укажите назначение форсунки:
 - а) регулирует угол опережения впрыскивания топлива;
 - б) регулирует цикловую подачу топлива;
 - в) **распыливает топливо под высоким давлением в соответствии с формой и объемом камеры сгорания;**
 - г) регулирует конец подачи топлива в камеру сгорания.
5. Какое должно быть при ремонте истечение топлива на выходе из распылителя форсунки при проверке на качество распыливания:
 - а) струйкой с четкой границей;
 - б) **туманообразное без сплошных струек;**
 - в) каплеобразное;
 - г) туманообразное с каплеобразованием у отверстий распылителя.
6. К чему приводит снижение давления начала впрыскивания топлива форсунками ниже предельно допустимого:
 - а) к повышению мощности;
 - б) к повышению вибрации двигателя;
 - в) **к увеличению расхода топлива и повышению дымности отработавших газов;**
 - г) повышению шума.
7. К чему приводит уменьшенный по сравнению с рекомендуемым угол опережения впрыскивания топлива:
 - а) к повышению дымности;
 - б) к снижению давления сгорания;
 - в) **к преждевременному выходу из строя деталей цилиндропоршневой группы;**
 - г) к уменьшению шума.
8. К чему приводит увеличенный по сравнению с рекомендуемым угол опережения впрыскивания топлива:
 - а) к снижению дымности;
 - б) к снижению давления сгорания;
 - в) **двигатель не будет развивать требуемой частоты вращения коленчатого вала;**
 - г) к увеличению шума.
9. Укажите назначение топливного насоса:

- а) для нагнетания к форсункам определенных порций топлива под высоким давлением в строго определенный момент и промежуток времени;
- б) для подачи топлива из топливного бака к топливной секции топливного насоса высокого давления;
- в) для подачи топлива из топливного бака к топливоподкачивающему насосу;
- г) для подачи топлива к топливному фильтру.

10. При каком тепловом состоянии двигателя проверяют и регулируют зазоры в газораспределительном механизме:

- а) на горячем двигателе при температуре охлаждающей жидкости 80...90°C;
- б) не позднее чем через 15 минут после остановки двигателя;
- в) не позднее чем через 30 минут после остановки двигателя;
- г) на холодном двигателе.

11. Укажите место проверки теплового зазора в приводе клапана:

- а) между штангой толкателя и регулировочным винтом;
- б) между носком коромысла и торцом стержня клапана;
- в) между толкателем и кулачком распределительного вала;
- г) между рокером и кулачком распределительного вала.

Д) все варианты

12. Почему тепловой зазор для впускного клапана устанавливается меньше, чем для выпускного:

- а) впускной клапан имеет больший рабочий ход;
- б) выпускной клапан имеет меньший диаметр;
- в) выпускной клапан изготовлен из стали с более высоким коэффициентом линейного расширения;
- г) выпускной клапан разогревается отработавшими газами до более высоких температур, поэтому больше удлиняется.

13. Чему равен тепловой зазор в клапанах для двигателя с диаметром цилиндра до 200 мм:

- а) 0,025...0,035 мм;
- б) 0,25...0,35 мм;
- в) 2,5...3,5 мм;
- г) 25...35 мм.

14. К чему приводит увеличение тепловых зазоров в механизме газораспределения:

- а) возрастают нагрузки и износ деталей механизма;
- б) уменьшается расход топлива;
- в) увеличивается мощность;
- г) уменьшается дымность.

15. К чему приводит уменьшение тепловых зазоров в механизме газораспределения:

- а) возможен прорыв газов через клапаны;
- б) уменьшается шум, возможно подгорание клапанов;
- в) увеличивается мощность;
- г) уменьшается дымность.

16. Какой уровень масла необходимо поддерживать в картере двигателя:

- а) у метки «В» указателя уровня масла;
- б) у метки «Н» указателя уровня масла;
- в) между метками «В» и «Н»;
- г) ниже метки «Н».

17. Укажите порядок заправки системы смазывания двигателя после слива отработанного масла:

- а) залить масло до метки «В» указателя уровня масла;
- б) залить масло до метки «В», запустить двигатель, дать ему проработать 5 мин, остановить и через 2...3 минуты долить масло до метки «В»;
- в) залить масло до метки «В», запустить двигатель, дать ему проработать 5 мин, остановить и через 2...3 минуты слить масло до метки «Н»;
- г) долить до метки «Н».

18. Для чего предназначена система охлаждения двигателя:

- а) отвода теплоты от деталей камеры сгорания;
- б) для поддержания температуры деталей камеры сгорания на более низком уровне;
- в) для поддержания температуры деталей камеры сгорания на более высоком уровне;
- г) **для поддержания температуры деталей камеры сгорания на оптимальном уровне.**

19. Допускается ли кратковременная работа двигателя без охлаждения жидкости:

- а) допускается для обеспечения полного слива охлаждающей жидкости;
- б) допускается;
- в) **категорически запрещается, так как из-за перегрева двигателя деформируются детали и возможно заклинивание поршней;**
- г) допускается кратковременная работа.

20. Из-за какой неисправности в систему смазывания попадает охлаждающая жидкость:

- а) **нарушилась герметичность прокладки головки цилиндра;**
- б) нарушилась герметичность уплотнения колец гильзы;
- в) треснул корпус водяного насоса;
- г) треснул блок-картер.

21. Что произойдет, если сальник водяного насоса потеряет герметичность:

- а) жидкость попадет в подшипниковый узел, разрушит смазку, а это приведет к заклиниванию вала насоса;
- б) **жидкость через дренажное отверстие в корпусе насоса будет вытекать наружу;**
- в) жидкость будет попадать в систему смазывания двигателя;
- г) жидкость попадет в полость масляного насоса.

22. Как можно выявить цилиндр который дает утечку газов в систему охлаждения на работающем двигателе:

- а) поочередным отключением топливопроводов, идущих к форсункам;
- б) последовательной разборкой двигателя;
- г) **визуальным осмотром.**

23. Как отражается на работе двигателя несвоевременная очистка элемента воздушного фильтра:

- а) **двигатель не развивает полную мощность;**
- б) уменьшается расход топлива;
- в) ускоряется износ топливоподкачивающего насоса;
- г) ускоряется износ масляного насоса.

24. Какой размер частиц пыли проникает в цилиндр двигателя через фильтрующие системы:

- а) **12...20 мкм;**
- б) 100...500 мкм;
- в) 0,1...0,2 мм;
- г) 1...2 мм.

25. Почему при остановке двигателя с турбонаддувом нужно дать ему поработать 3...5 мин на минимально частоте вращения коленчатого вала:

- а) для предотвращения появления трещин в межклапанных перемычках головок из-за перегрева;
- б) **для предотвращения закоксовывания масляной полости и перегрева деталей подшипникового узла и уплотнения со стороны турбины;**
- в) для предотвращения закоксовывания масляной полости и перегрева деталей подшипникового узла и уплотнения со стороны компрессора;
- г) для предотвращения закоксовывания форсунок.

26. Для чего перед установкой на двигатель турбокомпрессора заполняют его масляную полость и маслоподводящую магистраль, а затем на несколько оборотов поворачивают вал турбокомпрессора:

- а) для предотвращения перегрева деталей турбинного узла при пуске двигателя;
- б) **для предотвращения сухого трения при пуске двигателя;**
- в) для повышения приемистости;
- г) для охлаждения турбокомпрессора.

27. На какое давление необходимо отрегулировать давление в масляной системе при минимально-устойчивых оборотах коленчатого вала:

- а) $>0,005$ МПа;
- б) $>0,05$ МПа;
- в) $>0,5$ МПа;
- г) >5 МПа.

28. Нагрузочная характеристика это:

- а) зависимость показателей двигателя от скорости вращения коленчатого вала
- б) зависимость показателей двигателя от нагрузки при максимальной скорости вращения коленчатого вала
- в) **зависимость показателей двигателя от нагрузки при постоянной скорости вращения коленчатого вала**

29. Скоростная характеристика это:

- а) закономерности изменения обследуемых параметров двигателя от расхода топлива
- б) закономерности изменения обследуемых параметров двигателя от нагрузки двигателя
- в) **закономерности изменения обследуемых параметров двигателя от числа оборотов его вала**

30. Внешняя скоростная характеристика это:

- а) характеристика, получаемая при средней подаче топлива
- б) характеристика, получаемая при минимальной подаче топлива
- в) **характеристика, получаемая при крайнем предельном положении рычага управления рейкой топливного насоса высокого давления, соответствующей полной подаче топлива**

31. Частичная внешняя характеристика двигателя это:

- а) характеристика, получаемая при неизменном промежуточном положении рычага управления, соответствующем минимальной подаче топлива насосом высокого давления
- б) характеристика, получаемая при положении рычага управления, соответствующем полной подаче топлива насосом высокого давления
- в) **характеристика, получаемая при неизменном промежуточном положении рычага управления, соответствующем неполной подаче топлива насосом высокого давления**

32. Тепловозная характеристика это:

- а) зависимость расхода топлива тепловозного двигателя от скорости тепловоза
- б) зависимость мощности тепловозного двигателя от скорости тепловоза
- в) **зависимость мощности тепловозного двигателя, затрачиваемого на привод главного электрогенератора тепловоза от частоты вращения**

33. Винтовая характеристика это:

- а) зависимость расхода топлива судового двигателя от скорости судна
- б) **зависимость изменения мощности двигателя от частоты вращения вала при непосредственном соединении двигателя с гребным винтом**
- в) зависимость изменения мощности судового двигателя от скорости судна

34. Регулировочная характеристика это:

- А) зависимость изменения расхода воздуха от оборотов коленчатого вала
- Б) **зависимость эффективной мощности и удельного эффективного расхода топлива от угла опережения впрыскивания при постоянной частоте вращения и неизменном положении рейки топливного насоса**
- В) зависимость изменения эффективной мощности от оборотов коленчатого вала

35. Характеристика холостого хода это:

- а) зависимость расхода топлива в единицу времени от частоты вращения при работе двигателя со средней нагрузкой
- б) **зависимость расхода топлива в единицу времени от частоты вращения при работе двигателя без нагрузки**
- в) зависимость расхода топлива в единицу времени от частоты вращения при максимальной нагрузке двигателя

Задания к контрольной работе (высокий уровень):

1. Привести к нормальным условиям ($T_0=293\text{K}$, $P_0=101,32$ кПа) показания газового счетчика $32\text{ м}^3/\text{ч}$ при параметрах окружающей среды $T_{\text{окр}}=283\text{K}$, $P_{\text{окр}}=102$ кПа.

2. Привести к нормальным условиям ($T_o=293\text{K}$, $P_o=101,32\text{ кПа}$) показания газового счетчика $20\text{ м}^3/\text{ч}$ при параметрах окружающей среды $T_{\text{окр}}=263\text{K}$, $P_{\text{окр}}=103\text{ кПа}$.
3. Привести к нормальным условиям ($T_o=293\text{K}$, $P_o=101,32\text{ кПа}$) показания газового счетчика $27\text{ м}^3/\text{ч}$ при параметрах окружающей среды $T_{\text{окр}}=297\text{K}$, $P_{\text{окр}}=98\text{ кПа}$.
4. Привести к нормальным условиям ($T_o=293\text{K}$, $P_o=101,32\text{ кПа}$) показания газового счетчика $30\text{ м}^3/\text{ч}$ при параметрах окружающей среды $T_{\text{окр}}=283\text{K}$, $P_{\text{окр}}=102\text{ кПа}$.
5. Привести к нормальным условиям ($T_o=293\text{K}$, $P_o=101,32\text{ кПа}$) показания газового счетчика $19\text{ м}^3/\text{ч}$ при параметрах окружающей среды $T_{\text{окр}}=263\text{K}$, $P_{\text{окр}}=103\text{ кПа}$.
6. Привести к нормальным условиям ($T_o=293\text{K}$, $P_o=101,32\text{ кПа}$) показания газового счетчика $18\text{ м}^3/\text{ч}$ при параметрах окружающей среды $T_{\text{окр}}=297\text{K}$, $P_{\text{окр}}=98\text{ кПа}$.
7. Произвести расчет плотности топливной смеси биодизеля и дизельного топлива состава 50:50.
8. Произвести расчет плотности топливной смеси биодизеля и дизельного топлива состава 40:60.
9. Произвести расчет плотности топливной смеси биодизеля и дизельного топлива состава 10:90.
10. Произвести расчет кинематической вязкости топливной смеси биодизеля и дизельного топлива состава 10:90.
11. Произвести расчет кинематической вязкости топливной смеси биодизеля и дизельного топлива состава 30:80.
12. Произвести расчет кинематической вязкости топливной смеси биодизеля и дизельного топлива состава 40:60.

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 %)

Вопросы для промежуточной аттестации (экзамен):

1. Замер температуры движущихся деталей двигателя.
2. Замер расхода воздуха двигателя.
3. Вредные выбросы с отработавшими газами дизеля.
4. Замер максимального давления сгорания.
5. Замер расхода топлива двигателем.
6. Способы замера дымности отработавших газов дизеля.
7. Виды испытаний ДВС.
8. Проведение испытаний
9. Характеристики двигателей.
10. Испытательные циклы
11. Испытательные стенды
12. Определение мощности двигателей.
13. Измерение крутящего момента
14. Замеры температуры при испытаниях ДВС
15. Измерение давления при испытаниях ДВС
16. Вредные выбросы с отработавшими газами ДВС и способы их снижения
17. Замер температуры движущихся деталей ДВС
18. Системы нейтрализации отработавших газов дизеля

19. Системы нейтрализации дисперсных частиц в отработавших газах дизеля
20. Системы нейтрализации отработавших газов бензинового двигателя
21. Замер противодавления выпускной системы и её влияние на показатели двигателя
22. Способы повышения мощности двигателя.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

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.			