

**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
 **Выкадоров В.В.**
2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ТЕПЛОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ»

По направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение

Профиль «Двигатели внутреннего сгорания»

Луганск 2023

Лист согласования рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины «История развития тепловых двигателей» по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение. – 39 с.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) «История развития тепловых двигателей» 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» Тырловой С. И.,
старший преподаватель кафедры «Двигатели внутреннего сгорания» Доценко Д.М.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры «Двигатели внутреннего сгорания»

« 12 » 04 2023 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой _____ А.А.Данилейченко

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

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института транспорта и логистики

« 14 » 04 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической
комиссии института



Е.И.Иванова

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины «История развития тепловых двигателей» является формирование у студентов начального конструкторского мышления и понимания задач, стоящих перед создателями новых тепловых двигателей.

Предметом изучения дисциплины: исторические предпосылки возникновения двигателей, основные причины и факторы, определяющие возможность разработки и создания революционных технических решений.

Задачи изучения дисциплины:

1. Изучить исторические этапы в создании и эволюции тепловых машин;
2. Изучить классификацию тепловых машин и в частности двигателей внутреннего сгорания (ДВС) и их компоновочные схемы;
3. Изучить основы конструкции ДВС и ознакомиться с основной терминологией, применяемой в двигателестроении.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «История развития тепловых двигателей» курс входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, модуль профессиональных дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания школьного курса и дисциплин первого курса, таких как: «История», «Физика» и «Введение в профессию»,

умения воспользоваться имеющейся информацией для дальнейшего изучения рабочего процесса двигателя и его систем,

навыки работы на ЭВМ, полученные при изучении курсов Информатики.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин история, физика, химия, введение в профессию и служит основой для освоения дисциплин устройство и работа поршневых двигателей, конструирование

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1. Способен к конструкторской деятельности в области энергетического машиностроения	ПК-1.1. Знает нормативную базу, устройство и принципы работы объектов профессиональной деятельности, проводит поисковые исследования по созданию их перспективных схем.	знать устройство и принципы работы объектов профессиональной деятельности. уметь демонстрировать знание устройства и принципов работы объектов профессиональной деятельности. владеть начальными навыками поисковых исследований по созданию перспективных схем.
--	---	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (Зач. ед)	108 (Зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	51	16
Лекции	34	8
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	17	8
Лабораторные работы	-	-

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)	57	92
Форма аттестации	зачет	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение.

Понятие истории техники. Объекты исследования истории техники. Перспективы развития двигателей внутреннего сгорания и автомобильной техники в целом.

Тема 2. Предшественники автомобиля.

Исторические предпосылки развития двигателестроения. Роль исторических личностей в обосновании возможности получения механической энергии. Герон, Джованни Бранка, Леонардо-да-Винчи, Томас Севери, Томас Ньюкомен, Дени Папен, Иван Ползунов.

Тема 3. Создание транспортного двигателя.

Начальный этап становления двигателестроения. Газовые двигатели Э. Ленуара, Н. Отто и Е. Лангена. Двигатель Г. Даймлера и В. Майбаха.

Тема 4. Массовое производство двигателей.

Этапы развития отечественного двигателестроения. Роль России в создании ДВС. Мотор русского изобретателя И. С. Костовича.

Тема 5. Двигателестроение после 2-й мировой войны.

Роль Российских и советских изобретателей и ученых в развитии двигателестроения. В. И. Гринивецкий, Г. Г. Калиш, Е. К. Мазинг, Н. Р. Брилинг, академики А. А. Микулин, Б. С. Стечкин, Е. А. Чудаков, профессор А. С. Орлин.

Тема 6. Современный этап развития двигателестроения.

Создание транспортного двигателя. Двигателестроение середины 20 века. Возникновение массового производства. Основные производители двигателей внутреннего сгорания.

Тема 7. Отечественное двигателестроение в СССР и современной России. Моторостроительные заводы России.

Отечественное двигателестроение в СССР и современной России. Моторостроительные заводы России. Автосборочные предприятия. Производство автомобилей в СССР в период с 1970-по 1991г. Спад производства автомобилей в начале 90-х годов. Тенденции современного производства автомобилей в России и перспективы их развития. Автосборочные производства ФРГ, Кореи, США.

Тема 8. Двигателестроение Европы.

Двигателестроение Европы и США. Тенденции развития двигателестроения Германии, Великобритании, Франции, Италии и Швеции. Крупнейшие мировые производители, фирмы и подразделения «GM», «Форд», «Крайслер». Тенденции и перспективы развития.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Введение.	4	1
2.	Предшественники автомобиля.	4	1
3.	Создание транспортного двигателя.	4	1
4.	Массовое производство двигателей.	4	1

5.	Двигателестроение после 2-й мировой войны.	4	1
6.	Современный этап развития двигателестроения.	4	1
7.	Отечественное двигателестроение в СССР и современной России. Моторостроительные заводы России.	4	1
8.	Двигателестроение Европы и США.	6	1
Итого:		34	8

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Введение.	2	1
2.	Предшественники автомобиля.	2	1
3.	Создание транспортного двигателя.	2	1
4.	Массовое производство двигателей.	2	1
5.	Двигателестроение после 2-й мировой войны.	2	1
6.	Современный этап развития двигателестроения.	2	1
7.	Отечественное двигателестроение в СССР и современной России. Моторостроительные заводы России.	2	1
8.	Двигателестроение Европы и США.	3	1
Итого:		17	8

4.5. Лабораторные работы

Не запланировано учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	История и эволюция тепловых двигателей	Написание реферата	57	92
Итого:			57	92

4.7. Курсовые работы/проекты

Учебным планом не запланировано.

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. Основы конструкции и содержания автомобиля. Истории создания. Классификации и общая конструкция. Двигатель внутреннего сгорания: учебное пособие / А. П. Болштынский, В. Е. Щерба, Е. А. Лысенко, А. С. Тегжанов. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 292 с. - ISBN 978-5-9729-1408-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2096146>
2. Зайчик Ц. Р. История и философия науки и техники. Книга 1. История науки и техники: учебное пособие / Ц. Р. Зайчик, Б. Ц. Зайчик. - Москва: ДеЛи принт, 2010. - 480 с. - ISBN 978-5-94343-223-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1838792>
3. История развития тепловых двигателей [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.И.Тырловой, М.А.Брянцев, Д.М.Доценко, А.А.Данилейченко. - Луганск: изд-во ЛНУ им. В.Даля, 2019. – 87с. <https://disk.yandex.ru/d/rIsKhJFs5WEJUg>
4. История науки и техники [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / под ред. А. В. Ткачёва. - Санкт-Петербург: СПб ГУ ИТМО, 2006. - 143 с.
5. Поликарпов В. С. История науки и техники [Текст]: учебное пособие / В. С. Поликарпов. - Ростов-на-Дону : Феникс, 1999. - 352 с. - ISBN 5-222-005320-1 (в пер.) : 10 грн.

б) дополнительная литература:

6. Чайнов, Н. Д. Конструирование и расчет поршневых двигателей : учебник / Н. Д. Чайнов, А. Н. Краснокутский, Л. Л. Мягков ; под ред. Н. Д. Чайнова. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2018. - 536 с. - ISBN 978-5-7038-4854-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1964153> (дата обращения: 26.01.2024).
7. Колчин А. И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей [Текст] : учебное пособие / А. И. Колчин, В. П. Демидов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 1980. - 400 с. - 1 р. 10 к.
8. Рачков М. Ю. История науки и техники [Текст] : учебник / М. Ю. Рачков. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 297 с., [1] л. цв. ил. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 288-289. - ISBN 978-5-534-15022-3 : 1000 р.
9. Ревко П. С. Введение в историю науки и техники [Текст] : учебное пособие / П. С. Ревко. - Таганрог : Изд-во Кучма, 2010. - 123 с. - Библиогр.: с. 123. - ISBN 978-5-98517-118-1 : 150 р.
10. История науки и техники [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / под ред. А. В. Ткачёва. - Санкт-Петербург : СПб ГУ ИТМО, 2006. - 143 с.
11. Поликарпов В. С. История науки и техники [Текст] : учебное пособие / В. С. Поликарпов. - Ростов-на-Дону : Феникс, 1999. - 352 с. - ISBN 5-222-005320-1 (в пер.) : 10 грн.
12. Тепловые двигатели и нагнетатели : учебное пособие / В. В. Черниченко, В. И. Лукьяненко, П. А. Солженикин, А. В. Исанова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 172 с. - ISBN 978-5-9729-0589-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836528> (дата обращения: 30.01.2024).
13. Комаров, О. В. Авиационные и судовые конвертированные газотурбинные двигатели наземного применения : учебное пособие / О. В. Комаров, Т. А. Недошивина, Б. С. Ревзин ; под общ. ред. канд. техн. наук, доц. О. В. Комарова. - Екатеринбург : Изд-во

- Уральского ун-та, 2019. - 196 с. - ISBN 978-5-7996-2599-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1960067> (дата обращения: 30.01.2024).
14. Кирюхин, А. Л. Судовые газотурбинные установки : учебное пособие / А.Л. Кирюхин. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 256 с. — (Военное образование). - ISBN 978-5-16-015858-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1910887> (дата обращения: 30.01.2024).
 15. Епифанов, В. С. Судовые двигатели внутреннего сгорания : методические рекомендации по выполнению курсового проекта / С. В. Епифанов. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2014. - 84 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/522645> (дата обращения: 30.01.2024).
 16. Дмитренко, А. В. Нагнетатели и тепловые двигатели : учебно-методическое пособие к курсовой работе по дисциплине «Нагнетатели и тепловые двигатели» / А. В. Дмитренко. - Москва : РУТ (МИИТ), 2018. - 37 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1895118> (дата обращения: 30.01.2024).
 17. Добровольский, М. В. Жидкостные ракетные двигатели : учебник / М. В. Добровольский ; под ред. Д. А. Ягодникова. - 4-е изд., испр. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2020. - 472 с. - ISBN 978-5-7038-5359-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1965792> (дата обращения: 30.01.2024).
 18. Дорофеев, А. А. Ядерные ракетные двигатели и энергетические установки : учебное пособие / А. А. Дорофеев ; под ред. И. И. Федика. - 2-е изд. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2013. - 342 с. - ISBN 978-5-7038-3584-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2081923> (дата обращения: 30.01.2024).
 19. Сергеев, Н. В. Двигатели иностранных фирм : учебное пособие / Н. В. Сергеев, В. П. Шоколов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 256 с. - ISBN 978-5-9729-0899-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1903231> (дата обращения: 30.01.2024).
 20. Ведрученко, В. Р. Тепловые двигатели и нагнетатели : учебное пособие / В. Р. Ведрученко, Е. М. Резанов, Е. С. Лазарев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 184 с. - ISBN 978-5-9729-1558-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2100417> (дата обращения: 30.01.2024).
 21. Ковалевский, В. И. Автомобильные двигатели. Основы теории : учебное пособие / В. И. Ковалевский. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 224 с. - ISBN 978-5-9729-0925-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1903230> (дата обращения: 30.01.2024).
 22. Ковалевский, В. И. Автомобильные двигатели. Основы теории : учебное пособие / В. И. Ковалевский. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 224 с. - ISBN 978-5-9729-0925-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1903230> (дата обращения: 26.01.2024).

в) методические указания:

23. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «История развития тепловых двигателей» (для студентов специальности «Двигатели внутреннего сгорания») [Электронный ресурс]/ Сост.: Брянцев М.А., Доценко Д.М. .Луганск: ЛНУ им. В.Даля, 2018. – 12 с. - Режим доступа: <https://disk.yandex.ru/d/rIsKhJFs5WEJUg>
24. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «История развития тепловых двигателей» (для студентов направления подготовки 13.03.03.«Энергетическое машиностроение» специальности «Двигатели внутреннего сгорания») [Электронный ресурс]/ Сост. Д.М.Доценко. - Луганск: Изд-во ЛНУ им.В.Даля, 2019. -61 с. - Режим доступа: <https://disk.yandex.ru/d/rIsKhJFs5WEJUg>
25. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «История развития тепловых двигателей» для студентов направления подготовки 13.03.03. «Энергетическое машиностроение» [Электронный ресурс] / сост.: Д. М. Доценко, А. А. Данилейченко. - Луганск : ЛГУ им. В. Даля, 2020. - 61 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

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.

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

Паспорт

оценочных средств по учебной дисциплине

«История развития тепловых двигателей»

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-1. Способен к конструкторской деятельности в области энергетического машиностроения	Базовый	знать устройство и принципы работы объектов профессиональной деятельности.
Основной		Повышенный	уметь демонстрировать знание устройства и принципов работы объектов профессиональной деятельности.
Заключительный		Высокий	владеть начальными навыками поисковых исследований по созданию перспективных схем.

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-1	Способен к конструкторской деятельности в области энергетического машиностроения	ПК-1.1. Знает нормативную базу, устройство и принципы работы объектов профессиональной деятельности, проводит поисковые исследования по созданию их перспективных схем.	Тема 1. Введение. Тема 2. Исторические предпосылки развития двигателестроения. Тема 3. Создание транспортного двигателя. Тема 4. Массовое производство двигателей. Тема 5. Двигателестроение после 2-й мировой войны. Тема 6. Современный этап развития двигателестроения. Тема 7. Отечественное	3/4

				двигателестроение в СССР и современной России. Тема 8. Двигателестроение Европы.	
--	--	--	--	--	--

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-1	ПК-1.1 Знает нормативную базу, устройство и принципы работы объектов профессиональной деятельности, проводит поисковые исследования по созданию их перспективных схем.	знать: устройство и принципы работы объектов профессиональной деятельности. Уметь: демонстрировать знание устройства и принципов работы объектов профессиональной деятельности. владеть: начальными навыками поисковых исследований по созданию перспективных схем.	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8	Практическая работа, реферат

Диагностическое контрольное тестирование:

Комплект тестовых заданий, позволяющих осуществить оценку компетенции

ПК-1. Способен к конструкторской деятельности в области энергетического машиностроения	ПК-1.1. Знает нормативную базу, устройство и принципы работы объектов профессиональной деятельности, проводит поисковые исследования по созданию их перспективных схем.
--	---

образовательной программы 13.03.03 Энергетическое машиностроение, профиль «Двигатели внутреннего сгорания» дисциплина «История развития тепловых двигателей»

ВАРИАНТ 1

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 1.

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

Стационарные двигатели, работавшие на керосине и тяжелых топливах, появились в период 1884–1890 гг. Как называлось зажигание (от нагретых шаровых поверхностей)? Как в России называли такие двигатели? В каком году в Москве завод Брамлея (позже «Красный пролетарий») начал выпуск таких двигателей.

- 1) с самовоспламенением от сжатия
- 2) калоризаторным.
- 3) нефтянками.
- 4) 1890.
- 5) 1895

Ответ: 234

Обоснование: Стационарные двигатели, работавшие на керосине и тяжелых топливах, появились в период 1884–1890 гг. Зажигание было калоризаторным (от нагретых шаровых поверхностей). В России их называли «нефтянка□ми». В 1890 г. в Москве завод Брамля (позже «Красный пролетарий») начал выпуск четырехтактных калоризаторных двигателей (воспламенение горючей смеси от нагретых шаровых тел).

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 2.

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

Когда и на каком заводе в России началось производство газовых двигателей, а затем на других заводах?

- 1) в 1890 году
- 2) в 1908 году.
- 3) на Уфимском моторном заводе
- 4) на Коломенском заводе.
- 5) на Барнаульском (Алтайский моторный завод «Алтайдизель» и Барнаул□трансмаш, который выпускает двигатели для тракторов, комбайнов и военной техники).

Ответ: 24

Обоснование: В 1908 г. в России началось производство газовых двигателей на Коломенском, а затем на других заводах.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 3.

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

Какие заводы в России известны по выпуску двигателей внутреннего сгорания?

- 1) Барнаул (Алтайский моторный завод «Алтайдизель» и Барнаул□трансмаш, который выпускает двигатели для тракторов, комбайнов и военной техники).
- 2) Ярославль (Ярославский моторный завод «Автодизель» выпускает дизели мощностью 110-588 кВт для автомобилей, автобусов, тягачей, тракторов, комбайнов).
- 3) Заволжск (Заволжский моторный завод).
- 4) Набережные Челны (Камский моторный завод выпускает для автомобилей двигатели мощностью 170-260 кВт)
- 5) Тольятти (Волжский автомобильный завод – двигатели семейства ВАЗ).

Ответ: 12345

Обоснование: В России известны следующие заводы по выпуску двигателей внутреннего сгорания: 12345

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 4.

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

Какими показателями оценивается двигатель?

- 1) надежностью
- 2) долговечностью
- 3) минимальным удельным расходом топлива 160–170 г/(кВт*ч)
- 4) минимальной токсичностью отработавших газов (ЕВРО-5)
- 5) мощностью

Ответ: 12345

Обоснование: Качество двигателя оценивается его мощностью, надежностью, долговечностью, минимальным удельным расходом топлива 160– 170 г/(кВт*ч) и минимальной токсичностью отработавших газов (ЕВРО-5).

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 5.

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

В каком году Даймлер создал первый в истории автомобиль с четырехтактным двигателем мощностью 1,1 кВт при частоте вращения коленчатого вала 900 об/мин?

- 1) в 1986 г.
- 2) в 1886 г.
- 3) в 1876 г.
- 4) в 1866 г.
- 5) в 1876 г.

Ответ: 2

Обоснование: В 1886 г. Даймлер создал первый в истории автомобиль с четырехтактным двигателем мощностью 1,1 кВт при частоте вращения коленчатого вала 900 об/мин?

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 6.

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

В каком году Рудольф Дизель продемонстрировал в работе первый двигатель с воспламенением от сжатия мощностью 2 кВт. В каком году Россией был куплен патент Дизеля и конструкция двигателя была переработана на использовании сырой нефти?

- 1) в 1894 году и 1898 году.
- 2) в 1896 году и 1898 году
- 3) в 1885 году и 1889 году
- 4) в 1898 году и 1899 году
- 5) нет правильного ответа

Ответ: 1

Обоснование: В 1894 г. Рудольф Дизель продемонстрировал в работе первый двигатель с воспламенением от сжатия мощностью 2 кВт. В 1898 г. Россией был куплен патент Дизеля и конструкция двигателя была переработана на использовании сырой нефти.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 7.

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

В каком году завод Нобеля «Русский дизель» в России приступил к производству двухтактных двигателей с клапанно-щелевой продувкой?

- 1) с 1906 года
- 2) с 1903 года
- 3) с 1902 года.
- 4) с 1907 года
- 5) нет правильного ответа

Ответ: 3

Обоснование: С 1902 г. завод Нобеля «Русский дизель» в России приступил к производству двухтактных двигателей с клапанно-щелевой продувкой.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 8.

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

В каком году в России строятся четыре автомобильных завода АМО (Автомобильное московское общество), «Руссо-Балт» в Филях, «Русский Рено» в Рыбинске и в Ярославле.

- 1) в 1915 году
- 2) в 1914 году
- 3) в 1913 году
- 4) в 1912 году
- 5) в 1916 году.

Ответ: 5

Обоснование: В 1916 г. в России строятся четыре автомобильных завода АМО (Автомобильное московское общество), «Руссо-Балт» в Филях, «Русский Рено» в Рыбинске и в Ярославле.

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 9.

Прочитайте текст и установите последовательность.

В 1786–1790 гг. английскому механику Уатту удалось построить и приспособить паровую машину для непосредственного вращения вала. Он является автором регулятора частоты вращения. Суть изобретения заключается в том, что

- 1) С увеличением частоты вращения грузы расходятся и сдвигают втулку и заслонку в сторону
- 2) Подвижная втулка через рычаги связана с органом регулирования, например, с дроссельной заслонкой карбюратора.
- 3) расходятся и через подвижную втулку сжимают пружину.
- 4) под действием центробежной силы грузы регулятора, при увеличении частоты вращения вала машины,
- 5) уменьшения подачи топлива и наоборот.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

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

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 10.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Процесс испарения жидкого топлива в первых бензиновых двигателях был существенной проблемой. Изобретение карбюратора венгерским инженером Донатом Бианки произвело настоящую революцию в двигателестроении. В 1893 году он получил патент на карбюратор с жиклером – прообраз всех современных карбюраторов. Его карбюратор работал в следующей последовательности.

- 1) Всасывание бензина производилось потоком воздуха через дозирующий жиклер, выполнявшийся в виде одного или нескольких отверстий в трубке, расположенной перпендикулярно потоку воздуха.
- 2) основное испарение происходило уже в цилиндре при сжатии.
- 3) на первом этапе бензин мелко распылялся в воздухе при всасывании, а
- 4) Стабильность расхода топлива достигалась за счет поддержания постоянного уровня бензина в поплавковой камере карбюратора.
- 5) Количество всасываемого бензина было пропорционально количеству поступающего воздуха, чем автоматически поддерживалось постоянство состава смеси при изменении режима работы.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

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

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 11.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Во многих учебниках можно найти утверждения о приоритете русских изобретателей в деле создания бензинового двигателя. В частности, первым в мире бензиновым двигателем называют двигатель О. Костовича. В октябре 1878 г. Костович подал прошение императору Александру II о получении российского гражданства и об использовании своих изобретений в России. Его изобретения были такие:

1) в 1880 г. Костовичем был предложен проект строительства дирижабля «Россия», но нужен был двигатель для его привода.

2) в 1878 г. предложил проект субмарины Костовича, которая имела один гребной винт, приводимый в движение двумя матросами. В носовой части располагалась «метательная труба», прообраз торпедного аппарата, для поочередного пуска 12 торпед с помощью сжатого воздуха, используемого и для дыхания команды.

3) в том же 1880 г. создал уменьшенную модель двигателя с двумя цилиндрами. На созданный двигатель О.С.Костович позднее подал заявку и в 1888 году получил патент. к 1884 г. первый в России двигатель внутреннего сгорания, работающий на бензине, был построен.

4) в 1890 г. комиссия Главного инженерного управления сочла связанные с этим расходы (410 тыс. рублей) несвоевременными и высказалась против

5) к началу 1889 г., помимо двигателя, изготовили все детали дирижабля и сложили их в арендованном ангаре, но пожар ангара повредил значительную часть заготовленных деталей. К счастью, двигатель не пострадал. Затем арендаторы и кредиторы потребовали освободить ангар и оплатить аренду. Чтобы расплатиться Костович предложил Военно-инженерному ведомству выкупить у него дирижабль со всеми правами

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

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

Задание на установление последовательности

повышенный уровень

Задание 12.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Во время работы директором завода холодильных машин у Дизеля появляется множество идей и проектов различных двигателей. Какая последовательность работы одного из них?

- 1) Нефть подается из цистерны с помощью помпы, действующей посредством эксцентрика, насаженного на коленчатом вале.
- 5) Воздух, проходя в рабочий цилиндр через пропитанный нефтью войлок, образует чрез размельчение нефти газ
- 2) этот нефтяной газ воспламеняется от искры электрического прибора Румкорфа, проволоки которого проведены в верхнюю часть цилиндра.
- 3) При воспламенении газа поршень силами давления продуктов сгорания толкается вниз, для движения же поршня вверх в нижней части цилиндра сделано подобное же устройство.
- 4) Это попеременное движение поршня дает вращение вала, на котором насажен винт,двигающий воздухолетательный аппарат или винт судна.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

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

Задание на установление соответствия

повышенный уровень

Задание 13.

Прочитайте текст и установите соответствие

Какому двигателю соответствует какой метод воспламенения смеси?

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

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	дизельный двигатель	1	с принудительным воспламенением от искры
Б	бензиновый двигатель	2	с воспламенением от сжатия и свечи накала
В	калоризаторный двигатель	3	с воспламенением от свечи накала
Г	двигатели с внешним подводом теплоты	4	с воспламенением горючей смеси от нагретых шаровых тел
		5	с воспламенением от любого источника

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

Кто что придумал?

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

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	Жан Этьен Ленуар (1822-1900 гг.)	1	немецкий инженер и изобретатель, создатель дизельного двигателя (1893)
Б	Рудольф Кристиан Карл Дизель	2	жил в Париже и зарабатывал на жизнь, работая первоначально официантом. В свободное время он занимался техническими вопросами. Первый свой

			двигатель он создал в 1860 году.
В	Николаус Август Отто	3	немецкий инженер, изобретатель первого в мире автомобиля с ДВС, пионер в области автомобилестроения. Из его фирмы позже образовался концерн «Daimler-Benz AG» (ныне «Mercedes-Benz Group»).
Г	Карл Фридрих Михаэль Бенц	4	шотландский священник, изобретатель двигателя с внешним подводом теплоты (Стирлинга)
		5	немецкий инженер и изобретатель-самоучка, известен в качестве изобретателя двигателя внутреннего сгорания. Построил первый четырехтактный двигатель мощностью 1,5 кВт со сжатием газозвдушной смеси.

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

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

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	Профессор МВТУ Василий Игнатьевич Гриневецкий (1871 – 1919)	1	основоположник теории автотракторных двигателей, специализировался на расчёте теплопередачи в деталях двигателя
Б	Мазинг Евгений Карлович (1880 – 1944)	2	в 1906 г. создал методику теплового расчёта двигателя, которая давала возможность определить основные размеры двигателя в соответствии с тепловыми процессами, протекающими в цилиндре. Данным методом расчёта пользуются и в наши дни.
В	Орлин Андрей Сергеевич, профессор МВТУ им. Баумана, (1902 – 1988)	3	ученый в области теории прочности деталей ДВС. Разработал методику протекания рабочего процесса в двухтактных двигателях.
Г	Брилинг Николай Романович (1876 – 1961)	4	ученик и последователь Гриневецкого В.И., усовершенствовал методику теплового расчёта, исследовал вопросы генерирования газа и его использования в двигателях.
		5	ученик Жуковского Н.Е., специалист в области аэромеханики и теплотехники, газовой динамики лопаточных машин, разработал основы теории реактивных двигателей.

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 показывает сравнение циклов четырех- и двухтактных двигателей?

Ответ (решение): Сравнение рабочих циклов четырех- и двухтактных двигателей показывает, что при одинаковых размерах цилиндра и частотах вращения мощность двухтактного двигателя значительно больше. Учитывая увеличение числа рабочих тактов в 2 раза, следовало бы ожидать и увеличение мощности в 2 раза. В действительности мощность двухтактного двигателя увеличивается приблизительно в 1,5–1,7 раза в результате потери части рабочего объема, ухудшения очистки и наполнения, а также затраты мощности на приведение в действие продувочного насоса.

Задание с развернутым ответом

Высокий уровень

Задание 17.

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

Что представляет собой машина Стирлинга?

Ответ (решение): Принцип действия двигателя внешнего сгорания разработал и запатентовал в 1816 г. шотландский священник Роберт Стирлинг, в честь которого он и называется. Практическая реализация такого двигателя была осуществлена только в середине 20-х годов прошлого века, а всесторонние исследования и совершенствование конструкции далеки еще от завершения и в наши дни. Машина Стирлинга представляет устройство с замкнутым термодинамическим регенеративным циклом, с внешним подводом теплоты. Цикл состоит из процессов сжатия, нагревания, расширения (рабочего хода) и охлаждения. Под циклом понимают совокупность процессов, возвращающих систему в исходное состояние. Рабочим телом может служить воздух, однако лучше гелий или водород, которые имеют более высокие коэффициенты теплопередачи и обеспечивают течение газа с меньшими гидравлическими сопротивлениями. Поток рабочего тела управляют путём изменения его объёма, температуры и давления. На этом принципе основано превращение теплоты в работу.

Задание с развернутым ответом

Высокий уровень

Задание 18.

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

Как осуществляют маркировку поршневых двигателей?

Ответ (решение): Поршневым двигателям, включая и двигатели автотракторного типа, согласно ГОСТу присваивают маркировку из букв и цифр, например: 8ЧР 30/38; 6ДК 30/40 или 9ДКР 45/60-2; 4Ч 7,9/8,0 (ВАЗ-2106), где буквы обозначают: Ч – четырехтактный, Д – двухтактный, ДД – двухтактный двойного действия, Р – реверсивный (направление вращения изменяется специальным реверсивным устройством); С – судовой с реверсивной муфтой, П – с редукторной передачей, К – крейцкопфный, Н – с наддувом. Первая цифра обозначит число цилиндров; цифра над чертой – диаметр цилиндра в сантиметрах, а число под чертой – ход поршня в сантиметрах; последняя цифра в маркировке характеризует модернизацию двигателя.

Задание с развернутым ответом

Высокий уровень

Задание 19.

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

Расскажите о предложениях Г.В. Тринклера в сфере двигателестроения.

Ответ (решение): В 1898 г. Г.В. Тринклер предложил заменить компрессорное распыливание топлива механическим. В течение 1899 г. двигатель Тринклера был построен и испытан на Путиловском заводе. Двигатель имел диаметр цилиндра 205 мм, ход поршня 350 мм, мощность 10 л. с. при частоте вращения вала 160 об/мин. Такие двигатели называли бескомпрессорными, так как топливо подавалось в камеру сгорания в распыленном виде при помощи насоса высокого давления и форсунки. Двигатель данной конструкции приводил в действие генератор, который служил для освещения зимнего дворца в Санкт-Петербурге.

Задание с развернутым ответом

Высокий уровень

Задание 20.

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

Расскажите о двигателе Рудольфа Дизеля.

Ответ (решение): В 1892 г. Рудольф Дизель получил патент на двигатель внутреннего сгорания нового типа, рассчитанный на использование жидкого топлива (керосина). Двигатель работал на керосине, который впрыскивался в цилиндр при помощи сжатого в компрессоре воздуха. Изобретатель предложил нагревать воздух в цилиндре путём сжатия до температуры 400– 500С, при которой распыленное впрыскиваемое топливо могло бы само воспламениться и сгорать по мере поступления в цилиндр, причем по его замыслу двигатель должен был работать без охлаждения стенок цилиндра. Последующий опыт не подтвердил возможность создания в то время двигателя без охлаждения цилиндров, но идея самовоспламенения топлива оказалась перспективной.

3. КЛЮЧИ К ОЦЕНИВАНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ВАРИАНТУ 1

№ задания	Верный ответ	Критерии
1.	234	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
2.	24	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
3.	12345	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.	1	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
7.	3	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
8.	5	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
9.	43215	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
10.	32145 или 32415 или 32514 или 32154 или 32541	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
11.	21354	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

		Об – остальные случаи
16.	Сравнение рабочих циклов четырех- и двухтактных двигателей показывает, что при одинаковых размерах цилиндра и частотах вращения мощность двухтактного двигателя значительно больше. Учитывая увеличение числа рабочих тактов в 2 раза, следовало бы ожидать и увеличение мощности в 2 раза. В действительности мощность двухтактного двигателя увеличивается приблизительно в 1,5–1,7 раза в результате потери части рабочего объема, ухудшения очистки и наполнения, а также затраты мощности на приведение в действие продувочного насоса.	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 действия двигателя внешнего сгорания разработал и запатентовал в 1816 г. шотландский священник Роберт Стирлинг, в честь которого он и называется. Практическая реализация такого двигателя была осуществлена только в середине 20-х годов прошлого века, а всесторонние исследования и совершенствование конструкции далеки еще от завершения и в наши дни. Машина Стирлинга представляет устройство с замкнутым термодинамическим регенеративным циклом, с внешним подводом теплоты. Цикл состоит из процессов сжатия, нагревания, расширения (рабочего хода) и охлаждения. Под циклом понимают совокупность процессов, возвращающих систему в исходное состояние. Рабочим телом может служить воздух, однако лучше гелий или водород, которые имеют более высокие коэффициенты теплопередачи и обеспечивают течение газа с меньшими гидравлическими сопротивлениями. Поток рабочего тела управляют путём изменения его объёма, температуры и давления. На этом принципе основано превращение теплоты в работу	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.	Поршневым двигателям, включая и двигатели автотракторного типа, согласно ГОСТу присваивают маркировку из букв и цифр, например: 8ЧР 30/38; 6ДК 30/40 или 9ДКР 45/60-2; 4Ч 7,9/8,0 (ВАЗ-2106) , где буквы обозначают: Ч – четырехтактный, Д – двухтактный, ДД – двухтактный двойного действия, Р – реверсивный (направление вращения изменяется специальным реверсивным устройством); С – судовой с реверсивной муфтой, П – с редукторной передачей, К – крейцкопфный, Н – с наддувом. Первая цифра обозначит число цилиндров; цифра над чертой – диаметр цилиндра в сантиметрах, а число под чертой – ход поршня в сантиметрах; последняя цифра в маркировке характеризует модернизацию 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
19.	В 1898 г. Г.В. Тринклер предложил заменить компрессорное распыливание топлива механическим. В течение 1899 г.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не

	двигатель Тринклера был построен и испытан на Путиловском заводе. Двигатель имел диаметр цилиндра 205 мм, ход поршня 350 мм, мощность 10 л. с. при частоте вращения вала 160 об/мин. Такие двигатели называли бескомпрессорными, так как топливо подавалось в камеру сгорания в распыленном виде при помощи насоса высокого давления и форсунки. Двигатель данной конструкции приводил в действие генератор, который служил для освещения зимнего дворца в Санкт-Петербурге.	полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов
20.	В 1892 г. Рудольф Дизель получил патент на двигатель внутреннего сгорания нового типа, рассчитанный на использование жидкого топлива (керосина). Двигатель работал на керосине, который впрыскивался в цилиндр при помощи сжатого в компрессоре воздуха. Изобретатель предложил нагревать воздух в цилиндре путём сжатия до температуры 400– 500С, при которой распыленное впрыскиваемое топливо могло бы само воспламениться и сгорать по мере поступления в цилиндр, причем по его замыслу двигатель должен был работать без охлаждения стенок цилиндра. Последующий опыт не подтвердил возможность создания в то время двигателя без охлаждения цилиндров, но идея самовоспламенения топлива оказалась перспективной.	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 заводы в России известны по выпуску двигателей внутреннего сгорания?

- 1) Уфа (Уфимский моторный завод).
- 2) Челябинск (Челябинский тракторный завод выпускает двигатели для тракторов, тепловозов, автомобилей, судов).
- 3) Санкт-Петербург (завод «Звезда» выпускает двигатели для подводных лодок и судов).
- 4) Владимир (Владимирский тракторный завод выпускает двигатели с воздушным охлаждением для тракторов мощностью до 60 кВт).
- 5) Коломна (Коломенский завод выпускает дизели для тепловозов, судов и большегрузных автомобилей).

Ответ: 12345

Обоснование: 12345

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 2.

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

На каких видах транспорта используют газовые турбины?

- 1) в стационарных силовых установках
- 2) в авиации
- 3) на водном
- 4) железнодорожном транспорте
- 5) для легковых и грузовых автомобилей.

Ответ: 12345

Обоснование: Газовые турбины широко используют в стационарных силовых установках, в авиации, на водном и железнодорожном транспорте. Созданы также экономичные газотурбинные двигатели для легковых и грузовых автомобилей.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 3.

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

В 1957 г. немецкому инженеру Ванкелю удалось создать работоспособный роторно-поршневой двигатель. Какие были недостатки этого двигателя?

- 1) невысокая удельная мощность
- 2) более частая замена масла, чем у обычных поршневых ДВС.
- 3) быстрый износ уплотнений между ротором и статором.
- 4) невысокая долговечность двигателя.
- 5) склонность к перегревам, чем и уступает поршневым ДВС

Ответ: 2345

Обоснование: 2345

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 4.

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

К преимуществам роторного двигателя можно отнести:

- 1) отсутствие пульсирующих импульсных нагрузок
- 2) КПД такого двигателя составляет до 40% ДВС
- 3) его мощность значительно выше, к тому же работает он намного тише, что позволяет использовать топливо с низким октановым числом
- 4) он сделан из гораздо меньшего количества металла, а значит, более лёгкий
- 5) конструкция содержит меньшее число агрегатов и узлов

Ответ: 12345

Обоснование: отсутствие пульсирующих импульсных нагрузок ввиду отсутствия кривошипно-шатунного механизма, выше мощность ввиду меньшего трения и меньшего количества деталей и возможности более высоких оборотов.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 5.

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

В каком году первый паровой двигатель был создан в России в городе Барнауле?

- 1) в 1883-1889 гг. шведским инженером Густавом де Лавалем
- 2) в 1763 г. И.И. Ползуновым.
- 3) в 1712 г. Томасом Ньюкоменом
- 4) в 1769г. Джеймсом Уаттом
- 5) в 1824 г Сади Карно

Ответ: 2

Обоснование: Первый паровой двигатель был создан в России в г. Барнауле в 1763 г. И.И. Ползуновым. В своих научных трактатах он писал «огонь слугою к машинам склонить, облегчить труд по нас грядущим»

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 6.

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

В каком году шотландский священник Роберт Стирлинг предложил конструкцию двигателя внешнего сгорания?

- 1) в 1816
- 2) в 1817
- 3) в 1916
- 4) в 1825
- 5) нет правильного ответа

Ответ: 1

Обоснование: В 1816 г. шотландский священник Роберт Стирлинг предложил конструкцию двигателя внешнего сгорания (топливо сгорает вне цилиндра).

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 7.

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

В каком году француз Лемуан изготовил первый двигатель внутреннего сгорания.

- 1) в 1816
- 2) в 1817
- 3) в 1860
- 4) в 1825
- 5) нет правильного ответа

Ответ: 3

Обоснование: В 1860 г. француз Лемуан изготовил первый двигатель внутреннего сгорания. Он был двухтактным, работал на светильном газе, без сжатия, имел КПД 5%.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 8.

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

В каком году механик Николай Отто из Германии построил первый четырехтактный двигатель мощностью 1,5 кВт со сжатием газовой смеси?

- 1) в 1816
- 2) в 1817
- 3) в 1860
- 4) в 1862
- 5) нет правильного ответа

Ответ: 5

Обоснование: 1862 г. механик Николай Отто из Германии построил первый четырехтактный двигатель мощностью 1,5 кВт со сжатием газовой воздушной смеси.

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 9.

Прочитайте текст и установите последовательность.

В какой последовательности осуществлялась работа двигателя Дизеля?

- 1) за третий ход поршня подача топлива продолжалась примерно на 1/5 части третьего хода поршня, на остальной части хода происходило расширение продуктов сгорания.
- 2) в конце второго хода поршня в среду сжатого и разогретого сжатием воздуха, через форсунку начинало впрыскиваться жидкое топливо (керосин). Для впрыска топлива использовалась форсунка с воздушным распыливанием – сжатым воздухом под давлением 5...6 МПа. Попадая в среду разогретого воздуха, топливо самовоспламенялось и горело по мере подачи его в цилиндр при почти постоянном давлении (но не при постоянной температуре, как ожидал Дизель).
- 3) за второй он сжимался приблизительно до 3,5...4 МПа, нагреваясь при этом примерно до 600 °С.
- 4) за первый ход поршня в цилиндр всасывался воздух
- 5) за четвертый ход поршня осуществлялся выпуск отработавших продуктов сгорания в атмосферу.

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 работы двигателя Ванкеля.

- 1) на первом этапе цикла смесь из бензина и воздуха поступает в камеру мотора (впуск смеси)
- 2) далее следует рабочая фаза: сгоревшая топливно-воздушная смесь давит на ротор, обеспечивая тем самым его вращение
- 3) далее происходит поджиг смеси искрой от свечи зажигания
- 4) затем ротор проворачивается на 45 градусов, сжимая смесь
- 5) на заключительном этапе ротор проворачивается и отработанные газы через выпускную систему попадают в выхлопную систему

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

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

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 11.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите последовательность работы четырехтактного двигателя с электрическим зажиганием

- 1) впуск смеси
- 2) расширение продуктов сгорания с выработкой механической энергии
- 3) зажигание искрой смеси и сгорание
- 4) сжатие смеси
- 5) выпуск продуктов сгорания в атмосферу

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 основные этапы работы четырехтактного дизеля.

- 1) впуск воздуха в цилиндры
- 2) расширение продуктов сгорания с выработкой механической энергии
- 3) впрыск топлива в сжатый воздух, самовоспламенение смеси и сгорание
- 4) выпуск продуктов сгорания в атмосферу
- 5) сжатие воздуха

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

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

Задание на установление соответствия
повышенный уровень

Задание 13.

Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие изобретений фамилиям изобретателей.

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

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	Как фамилия изобретателя, чьи машины закупил царь Пётр 1, для подачи воды в фонтаны Петродворца?	1	Томас Севери
Б	Как фамилия изобретателя, чья машина "Насос с зажиганием", работающая на атмосферном воздухе, в которой вакуум создаётся резким охлаждением и конденсацией пара?	2	Томас Ньюкомен
В	Как ФИО изобретателя, который в 1763 году спроектировал паровую машину для привода воздуходувных мехов в медеплавильных печах?	3	Джеймс Уатт
Г	В честь кого названы современные двигатели внешнего сгорания?	4	Ползунов Иван Иванович
		5	Роберта Стирлинга

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 назначение перечисленных устройств.

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

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	свеча зажигания	1	для воспламенения смеси в дизельных ДВС
Б	свеча накаливания	2	для воспламенения смеси в бензиновых ДВС
В	нагретое шаровое тело	3	для воспламенения смеси в двигателях внешнего сгорания
Г	любой источник воспламенения	4	для возбуждения ядерного реактора
		5	для воспламенения смеси в калоризаторных ДВС

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 систем двигателя.

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

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	система охлаждения	1	подводит смазку к трущимся поверхностям деталей, удаляет продукты износа
Б	система питания	2	поддерживает заданный тепловой режим двигателя путем принудительного отвода теплоты от его деталей к окружающему воздуху
В	система зажигания	3	осуществляет принудительное воспламенение горючей смеси в точно заданный момент времени
Г	система смазки	4	подает топливо и воздух в цилиндры двигателя
		5	осуществляет подвод воздуха под давлением от турбонагнетателя

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.

Назовите заводы производители двигателей для локомотивов.

Ответ (решение): Заводы производители двигателей для локомотивов. Новочеркасский электровозостроительный завод — тяговые двигатели для пассажирских и грузовых тепловозов; Пензадизельмаш — дизельные двигатели для тепловозов; Уральский дизель-моторный завод — тепловозные двигатели; Коломенский завод — дизельные двигатели.

Задание с развернутым ответом
Высокий уровень

Задание 17.

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

Какие бывают двигатели по конструкции элементов, с помощью которых тепловая энергия сгорающего топлива преобразуется в механическую работу?

Ответ (решение): По конструкции элементов, с помощью которых тепловая энергия сгорающего топлива преобразуется в механическую работу, различают: поршневые ДВС с возвратно-поступательно движущимися поршнями (ПДВС); двигатели с вращающимися поршнями, или роторно-поршневые ДВС (РПД); газотурбинные двигатели (ГТД); реактивные двигатели (РД).

Задание с развернутым ответом

Высокий уровень

Задание 18.

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

Какие бывают типы воспламенения рабочей смеси в ДВС?

Ответ (решение): Воспламенение рабочей смеси может происходить двумя способами — принудительным образом от искрового разряда и самовоспламенением от сжатия. При принудительном воспламенении рабочей смеси (принудительном зажигании) смесь воспламеняется с помощью искрового разряда от свечи зажигания, что типично для бензиновых двигателей. При самовоспламенении смесь нагревается до температуры воспламенения посредством сжатия в цилиндре без дополнительного подвода энергии извне в камеру сгорания. Если в цилиндре сжимается воздух, то при сжатии он нагревается настолько, что воспламенение происходит после впрыскивания топлива в камеру сгорания. Принцип самовоспламенения смеси от сжатия используется в дизельных двигателях и изредка встречается в бензиновых двигателях.

Задание с развернутым ответом

Высокий уровень

Задание 19.

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

Четырехтактный бензиновый двигатель или дизель включает в себя два механизма и четыре системы, какие это механизмы и системы?

Ответ (решение): Четырехтактный бензиновый двигатель или дизель включает в себя кривошипно-шатунный механизм, газораспределительный механизм и систему смазки, систему охлаждения, систему питания, систему зажигания

Задание с развернутым ответом

Высокий уровень

Задание 20.

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

Что представляет собой роторно-поршневой двигатель?

Ответ (решение): Роторно-поршневой двигатель (РПД) — это класс тепловых двигателей, объединённых типом движения рабочего элемента, или ротора. В частном случае такого устройства можно выделить роторные двигатели внутреннего сгорания (роторные ДВС). Такой тип двигателя не нуждается в элементах, которые преобразуют поступательные движения во вращательные. Соответственно, при работе роторного ДВС значительно меньше потерь, нежели поршневого, весь отсутствует промежуточное звено, такое как коленчатый вал. Роторный двигатель не производит возвратно-поступательные движения, как обычный поршневой ДВС. Принцип работы основан на вращении поршня.

В работе нет точек замирания, как у поршневого устройства, то есть он работает более плавно, без импульсов.

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.	2345	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.	1	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
7.	3	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
8.	5	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
9.	43215	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
10.	14325	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
11.	14325	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
12.	15324	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.	Заводы производители двигателей для локомотивов. Новочеркасский электровозостроительный завод — тяговые двигатели для пассажирских и грузовых тепловозов; Пензадизельмаш — дизельные двигатели для тепловозов; Уральский дизель-моторный завод — тепловозные двигатели; Коломенский завод — дизельные двигатели	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.	По конструкции элементов, с помощью которых тепловая энергия сгорающего топлива преобразуется в механическую работу, различают: поршневые ДВС с возвратно-поступательно движущимися поршнями (ПДВС); двигатели с вращающимися поршнями, или роторно-поршневые ДВС (РПД); газотурбинные двигатели (ГТД); реактивные двигатели (РД).	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.	Воспламенение рабочей смеси может происходить двумя способами — принудительным образом от искрового разряда и самовоспламенением от сжатия. При принудительном воспламенении рабочей смеси (принудительном зажигании) смесь воспламеняется с помощью искрового разряда от свечи	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

	зажигания, что типично для бензиновых двигателей. При самовоспламенении смесь нагревается до температуры воспламенения посредством сжатия в цилиндре без дополнительного подвода энергии извне в камеру сгорания. Если в цилиндре сжимается воздух, то при сжатии он нагревается настолько, что воспламенение происходит после впрыскивания топлива в камеру сгорания. Принцип самовоспламенения смеси от сжатия используется в дизельных двигателях и изредка встречается в бензиновых двигателях.	
19.	Четырехтактный бензиновый двигатель или дизель включает в себя кривошипно-шатунный механизм, газораспределительный механизм и систему смазки, систему охлаждения, систему питания, систему зажигания	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.	Роторно-поршневой двигатель (РПД) — это класс тепловых двигателей, объединённых типом движения рабочего элемента, или ротора. В частном случае такого устройства можно выделить роторные двигатели внутреннего сгорания (роторные ДВС). Такой тип двигателя не нуждается в элементах, которые преобразуют поступательные движения во вращательные. Соответственно, при работе роторного ДВС значительно меньше потерь, нежели поршневого, весь отсутствует промежуточное звено, такое как коленчатый вал. Роторный двигатель не производит возвратно-поступательные движения, как обычный поршневой ДВС. Принцип работы основан на вращении поршня. В работе нет точек замирания, как у поршневого устройства, то есть он работает более плавно, без импульсов.	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 «История развития тепловых двигателей»

Вопросы при защите практической работы (базовый уровень):

1. Классификация тепловых двигателей.
2. Основные вехи развития тепловых двигателей.
3. Развитие науки и техники в античный период.
4. Развитие науки и техники в средневековый период.
5. Двигателестроение в период промышленной революции XVII - XVIII веков.
6. Предвестники промышленных двигателей. Рамсей, Сомерсет, Соломон де Ко.
7. Первые промышленные двигатели. Термомеханические насосы.
8. Первые поршневые двигатели. Готфейль, Гюйгенс, Папен.

9. Атмосферные двигатели. Машины Ньюкомена.
10. Двигатель Ползунова.
11. Двигатель Уатта.
12. Воздух как рабочее тело. Двигатели Стирлинга и Эрикссона.
13. Карно и его книга.
14. Продукты сгорания как рабочее тело. Братья Ньепс, Лебон.
15. Первые ДВС. Стрит, Сесиль, Джонстон.
16. Двигатель Ленуара.
17. Двигатель Отто - Лангена.
18. Двигатели Дизеля.
19. Двигателестроение начала XX века
20. Дизелестроение без Дизеля. Тринклер.
21. Гриневецкий. Основы теории процессов в ДВС.
22. Двигателестроение в дореволюционной России.
23. Двигателестроение в период между мировыми войнами
24. Ракетостроение в СССР и за рубежом.
25. Двигателестроение в период второй мировой войны.
26. Двигателестроение в послевоенный период.
27. Двигателестроение на современном этапе.

Выполняется в соответствии с методическими указаниями к самостоятельной работе по дисциплине «История создания тепловых двигателей» (для студентов направления подготовки «Энергетическое машиностроение» специальности 13.03.03 Двигатели внутреннего сгорания) /Сост.: Д.М. Доценко- Луганск, Изд-во ЛНУ им.В.Даля, 2017.- 19 с. и методическими указаниями к практическим занятиям по курсу «Введение в профессию» для студентов направления подготовки 13.03.03.«Энергетическое машиностроение», специальности «Двигатели внутреннего сгорания» / Сост.: А. А. Данилейченко. - Луганск: Изд-во ЛНУ им.В.Даля, 2019. - 55с.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству практическая работа

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

Темы рефератов (повышенный уровень):

1. История развития авиационных двигателей.
2. Судовые двигатели.
3. Автомобильные двигатели.
4. Двигатели гоночных автомобилей.
5. Маломощные ДВС.

6. Системы охлаждения двигателя.
7. Системы смазки двигателя.
8. Пуск двигателей
9. Двигатели Стирлинга.
10. Роторно-поршневые двигатели.
11. Использование альтернативных топлив в ДВС.
12. Многотопливные двигатели.
13. Глушение шума в ДВС.
14. Способы воздухоочистки ДВС.
15. Топливные системы ДВС.
16. Двигатели Кушуля.
17. Адиабатные двигатели.
18. Системы питания бензиновых двигателей.
19. Системы питания дизельных двигателей.
20. Безшатунные двигатели.
21. Системы пуска ДВС.
22. Системы нейтрализации отработавших газов ДВС.
23. Системы выпуска ДВС.
24. Системы газораспределения ДВС.
25. Газовые двигатели.
26. Регулирование фаз газораспределения ДВС.
27. Способы облегчения пуска ДВС.
28. Двигатели воздушного охлаждения.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству реферат

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Реферат представлен на высоком уровне (студент полностью изложил рассматриваемую проблему, привел аргументы и факты; владеет профильным понятийным (категориальным) набором знаний и т.п.). Изложение и оформление текста полностью соответствует требованиям оформления технического текста
4	Реферат представлен на среднем уровне (студент в целом представил рассматриваемую проблематику, привел не все аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). Изложение и оформление текста в основном соответствует требованиям оформления технического текста
3	Реферат представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками; не владеет в достаточной степени профильными категориальными сведениями и т.п.). Изложение и оформление текста частично соответствует требованиям технического текста
2	Реферат представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.). Изложение и оформление текста полностью не соответствует требованиям оформления технического текста

Вопросы к контрольной работе (базовый уровень):

1. Классификация тепловых двигателей.
2. Основные вехи развития тепловых двигателей.
3. Развитие науки и техники в античный период.
4. Развитие науки и техники в средневековый период.
5. Двигателестроение в период промышленной революции XVII - XVIII веков.
6. Предвестники промышленных двигателей. Рамсей, Сомерсет, Соломон де Ко.

7. Первые промышленные двигатели. Термомеханические насосы.
8. Первые поршневые двигатели. Готфейль, Гюйгенс, Папен.
9. Атмосферные двигатели. Машины Ньюкомена.
10. Двигатель Ползунова.
11. Двигатель Уатта.
12. Воздух как рабочее тело. Двигатели Стирлинга и Эрикссона.
13. Карно и его книга.
14. Продукты сгорания как рабочее тело. Братья Ньепс, Лебон.
15. Первые ДВС. Стрит, Сесиль, Джонстон.
16. Двигатель Ленуара.
17. Двигатель Отто - Лангена.
18. Двигатели Дизеля.
19. Двигателестроение начала XX века
20. Дизелестроение без Дизеля. Тринклер.
21. Гриневецкий. Основы теории процессов в ДВС.
22. Двигателестроение в дореволюционной России
23. Двигателестроение в период между мировыми войнами
24. Ракетостроение в СССР и за рубежом.
25. Двигателестроение в период второй мировой войны.
26. Двигателестроение в послевоенный период.
27. Двигателестроение на современном этапе.

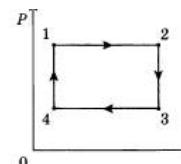
Тест (базовый уровень):

1. Тепловой двигатель - это
 1. **устройство, преобразующее внутреннюю энергию топлива в механическую**
 2. устройство, преобразующее внутреннюю энергию топлива в электрическую
 3. устройство, преобразующее механическую энергию топлива во внутреннюю
2. Рабочим телом теплового двигателя может быть
 1. пар
 2. вода
 3. поршень
 4. **газ**
 5. вал
3. Тепловой двигатель состоит из:
 1. холодильник
 2. **нагреватель**
 3. **зажигание**
 4. **впуск**
 5. **выпуск**
 6. **рабочее тело**
4. КПД теплового двигателя равен отношению
 1. затраченной работы к энергии, полученной от нагревателя
 2. энергии, полученной от нагревателя, к полезной работе
 3. полезной работы к постоянной теплового двигателя
 4. **полезной работы к энергии, полученной от нагревателя**
5. Круговой цикл не реализуется
 1. при $Q_2=0$
 2. при $Q_1=0$
 3. при $A=0$
6. Тепловой двигатель за цикл получает от нагревателя 150 Дж и отдает холодильнику 120 Дж. Чему равен КПД двигателя?
 1. 20%
 2. 25%
 3. 75%
 4. **80%**

5. 100%
7. Самый эффективный цикл, имеющий максимальный КПД
 1. Цикл Кребса
 2. **Цикл Карно**
 3. Цикл Кальвина
8. КПД тепловой машины, работающей без потерь энергии, является максимальным, если ее рабочий цикл включает:
 1. Две изохоры
 2. Две адиабаты
 3. Две изобары
 4. Две изотермы
9. Чему равно максимальное значение КПД, которое может иметь тепловой двигатель с температурой нагревателя 727°C и температурой холодильника 27°C ?
 1. 4%
 2. 70%
 3. **30%**
 4. 96%
10. Атмосферный воздух часто играет в тепловом двигателе роль
 1. холодильник
 2. нагреватель
 3. **рабочее тело**
11. Причинами потерь энергии при работе теплового двигателя могут быть
 1. **трение между движущимися частями двигателя и теплопередача**
 2. только трение между движущимися частями двигателя;
 3. только теплопередача от нагретого газа (пара) к двигателю и окружающей среде
12. Для решения энергетических проблем человечества предлагается создать тепловую машину, использующую в качестве нагревателя воду Мирового океана, т.к., остудив всю воду всего на 1°C , мы получим огромное количество тепла. Этот проект нереализуем, поскольку...
 1. Требуется больших затрат.
 2. Нарушает первый закон термодинамики.
 3. Для его реализации невозможно подобрать холодильник
 4. Может привести к глобальной экологической катастрофе.
13. Тепловые двигатели не используют
 1. в самолетах
 2. в автомобилях
 3. **в насосах**
 4. на речных судах
14. В чем состоит отрицательное воздействие тепловых двигателей на окружающую среду?
 1. **Загрязнение**
 2. Нет воздействия
15. На рисунке изображен циклический процесс, происходящий с некоторой массой

идеального газа. На каких участках газ получает тепло?

1. **1-2**
2. 2-3
3. 3-4
4. 4-1



16. В каком году Дени Папен представляет своё первое изобретение - знаменитый "котёл Папена"?
 - A) **1681 год**

B) 1674 год

C) 1669 год

D) 1701 год

17. В каком году фирма «Benz & Company» слилась с фирмой «Daimler Motoren Gesellschaft» образовав «Daimler-Benz», которая позже была преобразована в «Mercedes-Benz»?

A) в 1903 году

B) в 1905 году

C) в 1899 году

D) в 1900 году

18. В чём отличие машины Ползунова от машины Ньюкомена?

A) Машина Ползунова была непрерывного действия

B) Машина Ползунова была прерывного действия

C) Машина Ползунова двигалась на колёсах

D) Машина Ползунова работала на бензине

19. В честь кого назвали единицу мощности в системе СИ?

A) Джеймс Уатт

B) Иван Ползунов

C) Томас Ньюкомен

D) Томас Севери

20. В честь кого названы современные двигатели внешнего сгорания?

A) Роберта Стирлинга

B) Рудольфа Дизеля

C) Джорджа Кейли

D) Нисефора Ньепса

21. Для чего, Иван Иванович Ползунов, в 1763 году спроектировал паровую машину?

A) Для привода воздуходушных мехов в медеплавильных печах

B) Для подъёма воды

C) Для паровой повозки

D) Для подводной лодки

22. Если температура при атмосферном давлении составляет 15°C , то для увеличения давления в 2 раза необходимо нагреть газ в замкнутом объеме до температуры:

A) $(15 + 273) \cdot 2 = 576^{\circ}\text{K} - 273 = 303^{\circ}\text{C}$

B) $(15 + 253) \cdot 2 = 536^{\circ}\text{K} - 253 = 283^{\circ}\text{C}$

C) $(15 + 273) \cdot 3 = 864^{\circ}\text{K} - 273 = 591^{\circ}\text{C}$

D) $(15 + 273) \cdot 4 = 1152^{\circ}\text{K} - 273 = 879^{\circ}\text{C}$

23. К каким типам машин относится машина Робинсона?

A) К воздушным машинам с наружным горением

B) К воздушным машинам с внутренним горением

C) К паровым машинам

D) К дизельным машинам

24. К какому веку относится создание эффективных паровых машин?

A) 17 век

B) 15 век

C) 20 век

D) 18 век

27. Как называлась машина Томаса Севери, работающая на атмосферном воздухе, в которой вакуум создаётся резким охлаждением и конденсацией пара?

A) "Насос с зажиганием"

B) "Машина курфюрстра"

C) "Водоотливная машина"

D) "Паровое чудо"

28. Как фамилия изобретателя, чьи машины закупил царь Пётр 1, для подачи воды в фонтаны Петродворца?

- A) **Томас Ньюкомен**
 - B) Никола Жозеф Кюньо
 - C) Томас Севери
 - D) Дени Папен
29. Какие обороты развивал двигатель созданный Даймлером и Майбахом?
- A) **700-900 об/мин**
 - B) 500-700 об/мин
 - C) 900-1200 об/мин
 - D) 180-200 об/мин
30. Какого КПД достигал двигатель созданный Отто и Лангеном?
- A) **КПД =15%**
 - B) КПД =5%
 - C) КПД =25%
 - D) КПД =10%
31. Какого КПД достигала машина Робинзона?
- A) **всего 1,5...2,5 %**
 - B) всего 1,5...3 %
 - C) всего 3...3,5 %
 - D) всего 2,5...4,5 %
32. Какой профессией овладевает Аугуст Вильгельм Майбах, во время пребывания в детском приюте?
- A) **профессия чертёжника и конструктора**
 - B) профессия слесаря
 - C) профессия инженера двигателя
 - D) профессия повара
33. Какой учёный повлиял на русского царя Петра 1-го, для создания Академии наук в Петербурге?
- A) **Готфрид Вильгельм фон Лейбниц**
 - B) Эванджелиста Торричелли
 - C) Томас Севери
 - D) Томас Ньюкомен
34. Когда Карл Бенц запатентовал конструкцию первого в мире трехколесного автомобиля?
- A) **29 января 1886 года**
 - B) 29 апреля 1888 года
 - C) 8 марта 1880 года
 - D) 9 мая 1886 года
35. Кому удалось создать первый действующий двигатель внутреннего сгорания?
- A) **Нисефор Ньепс**
 - B) Рудольф Дизель
 - C) Никола Леонар Сади Карно
 - D) Джордж Кейли
36. Конструкцию какой машины усовершенствовал Джеймс Уатт?
- A) **паровую машину Ньюкомена**
 - B) паровую машину Ползунова
 - C) тепловую машину Гюйгенса
 - D) паровую машину Кюньо
37. Кто был первенцем внедрения газовых ДВС ?
- A) **Жан Жозеф Этьен Ленуар**
 - B) Никола Леонар Сади Карно
 - C) Николаус Август Отто
 - D) Рудольф Дизель
38. Кто в 1765 году изобрёл первую в истории паровую повозку?
- A) **Никола Жозеф Кюньо**

- В) Томас Ньюкомен
С) Иван Иванович Ползунов
Д) Дени Папен
39. Кто в 1893 году взял патент на карбюратор с жиклером – прообраз всех современных карбюраторов?
А) **Донат Бианки**
В) Готлиб Даймлер
С) Карл Фридрих Бенц
Д) Николаус Август Отто
40. Кто доказал существование атмосферного давления?
А) **Эванджелиста Торричелли**
В) Дени Папен
С) Христиан Гюйгенс
Д) Готфрид Вильгельм фон Лейбниц
41. Кто доказал существование атмосферного давления?
А) **Эванджелиста Торричелли**
В) Дени Папен
С) Христиан Гюйгенс
Д) Готфрид Вильгельм фон Лейбниц
42. Кто изобрёл первый работоспособный бензиновый двигатель?
А) **Готлиб Даймлер**
В) Николаус Август Отто
С) Рудольф Дизель
Д) Карл Фридрих Бенц
43. Кто предложил заменить сгорание пороха на введение водяного пара, который при конденсации образует вакуум?
А) **Дени Папен**
В) Готфрид Вильгельм фон Лейбниц
С) Томас Севери
Д) Христиан Гюйгенс
44. На каком топливе работала паровая машина Христиана Гюйгенса и Дени Папена?
А) **на порохе**
В) на керосине
С) на дровах
Д) на светильном газе
45. Научно-исследовательский автомоторный институт создал автомобиль работающий на дровах, какова мощность данного автомобиля?
А) **100 л.с. при 1250 об/мин**
В) 30 л.с. при 1500 об/мин
С) 100 л.с. при 1500 об/мин
Д) 50 л.с. при 1250 об/мин
46. Сколько проработала машина Ползунова?
А) **43 дня**
В) 24 часа
С) 1 год
Д) 7 дней
47. Чем знаменит Никола Леонар Сади Карно?
А) **Пришел к понятию механического эквивалента теплоты и сформулировал в общем виде закон сохранения энергии**
В) Изобрёл двигатель внутреннего сгорания, воспламеняющий топливовоздушную смесь от сжатия
С) Изобрёл двигатель внутреннего сгорания, который работает на газу
Д) Открыл светильный газ
48. Что изобрёл Николаус Август Отто ?

А) **Четырёхтактный двигатель**

В) Двухтактный двигатель

С) Водородный двигатель

Д) Паровой двигатель

Варианты для выполнения контрольной работы (высокий уровень):

№	Диаметр цилиндра, мм	Ход поршня, мм	Рабочий объем цилиндра, см ³	Полный объем цилиндра, см ³ при $\varepsilon=14$
1.	80	70		
2.	70	75		
3.	78	80		
4.	80	85		
5.	95	90		
6.	90	87		
7.	60	67		
8.	40	48		
9.	45	52		
10.	90	90		
11.	70	92		
12.	80	98		
13.	75	100		
14.	80	102		
15.	85	105		
16.	90	110		
17.	100	120		
18.	100	125		
19.	110	130		
20.	120	140		
21.	130	145		
22.	140	150		
23.	170	160		

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа

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

Темы для подготовки к оценочному средству промежуточная аттестация (зачет):

Тема 1. Введение.

Понятие истории техники. Объекты исследования истории техники. Перспективы развития двигателей внутреннего сгорания и автомобильной техники в целом.

Тема 2. Предшественники автомобиля.

Исторические предпосылки развития двигателестроения. Роль исторических личностей в обосновании возможности получения механической энергии. Герон, Джованни Бранка, Леонардо-да-Винчи, Томас Севери, Томас Ньюкомен, Дени Папен, Иван Ползунов.

Тема 3. Создание транспортного двигателя.

Начальный этап становления двигателестроения. Газовые двигатели Э. Ленуара, Н. Отто и Е. Лангена. Двигатель Г. Даймлера и В. Майбаха.

Тема 4. Массовое производство двигателей.

Этапы развития отечественного двигателестроения. Роль России в создании ДВС. Мотор русского изобретателя И. С. Костовича.

Тема 5. Двигателестроение после 2-й мировой войны.

Роль Российских и советских изобретателей и ученых в развитии двигателестроения. В. И. Гринивецкий, Г. Г. Калиш, Е. К. Мазинг, Н. Р. Брилинг, академики А. А. Микулин, Б. С. Стечкин, Е. А. Чудаков, профессор А. С. Орлин.

Тема 6. Современный этап развития двигателестроения.

Создание транспортного двигателя. Двигателестроение середины 20 века. Возникновение массового производства. Основные производители двигателей внутреннего сгорания.

Тема 7. Отечественное двигателестроение в СССР и современной России. Моторостроительные заводы России.

Отечественное двигателестроение в СССР и современной России. Моторостроительные заводы России. Автосборочные предприятия. Производство автомобилей в СССР в период с 1970-по 1991г. Спад производства автомобилей в начале 90-х годов. Тенденции современного производства автомобилей в России и перспективы их развития. Автосборочные производства ФРГ, Кореи, США.

Тема 8. Двигателестроение Европы.

Двигателестроение Европы и США. Тенденции развития двигателестроения Германии, Великобритании, Франции, Италии и Швеции. Крупнейшие мировые производители, фирмы и подразделения «GM», «Форд», «Крайслер». Тенденции и перспективы развития.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточная аттестация (зачет)

Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
Студент глубоко и в полном объеме 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	зачтено
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.	
Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие 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.	
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.	не зачтено

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.			