


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

**Агроинженерный факультет**

**Кафедра сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей**

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
Сельскохозяйственных машин, тракторов  
и автомобилей  
Оробинский В.И.   
«30» августа 2017 г.

**Фонд оценочных средств**

по дисциплине Б1.Б.23.15 «Энергетические установки наземных транспортно-технологических средств» для специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях»  
квалификация выпускника специалист

**Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Индекс	Формулировка	Разделы дисциплины	
		1	2
ПК-6	Способностью использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.	+	+
ПК-9	Способностью сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности.	+	+
ПСК-5.11	Способностью проводить стандартные испытания оборудования для эксплуатации наземных транспортно-технологических средств.	+	+

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины**

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале (экзамен, коллоквиум, защита курсового проекта)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	хорошо	отлично
Академическая оценка по 2-х балльной шкале (зачет)	не зачтено	зачтено		

## 2.2 Текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-6	<p><b>-знать</b> принципы инженерных расчётов деталей, механизмов, агрегатов и систем современных двигателей внутреннего сгорания с использованием прикладных программ.</p> <p><b>-уметь</b> пользоваться справочной литературой и прикладными программами для выполнения инженерных расчётов деталей, механизмов, агрегатов и систем современных двигателей внутреннего сгорания.</p> <p><b>- иметь навыки и /или опыт деятельности</b> владения методами расчётов деталей, механизмов, агрегатов и систем современных двигателей внутреннего сгорания с использованием прикладных программ.</p>	1-2	Сформированные знания необходимы для использования прикладных программы расчета узлов, агрегатов и систем энергетических установок.	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	Задания из раздела 3.2, тесты из раздела 3.3	Задания из раздела 3.2, тесты из раздела 3.3	Задания из раздела 3.2, тесты из раздела 3.3
ПК-9	<p><b>-знать</b> назначение, классификацию и требования к конструкции узлов и систем современных двигателей внутреннего сгорания, а также критерии их оценки по надежности и технологичности.</p> <p><b>-уметь</b> проектировать с учетом критериев надежности, техноло-</p>	1-2	Сформированные знания необходимы для сравнения по критериям оценки проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, энер-	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	Задания из раздела 3.2, тесты из раздела 3.3	Задания из раздела 3.2, тесты из раздела 3.3	Задания из раздела 3.2, тесты из раздела 3.3

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
	гичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности узлов и систем современных двигателей внутреннего сгорания. - <b>иметь навыки и /или опыт деятельности</b> владения методами проектирования узлов и систем современных двигателей внутреннего сгорания.		гетических установок.					
ПСК-5.11	- <b>знать</b> методики испытаний двигателей внутреннего сгорания. - <b>уметь</b> анализировать и оценивать результаты испытаний двигателей внутреннего сгорания. - <b>иметь навыки и /или опыт деятельности</b> проведения испытаний двигателей внутреннего сгорания и анализа их результатов.	1-2	Сформированные знания необходимые для проведения стандартных испытаний энергетических установок.	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	Задания из раздела 3.2, тесты из раздела 3.3	Задания из раздела 3.2, тесты из раздела 3.3	Задания из раздела 3.2, тесты из раздела 3.3

### 2.3 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-6	<p><b>-знать</b> принципы инженерных расчётов деталей, механизмов, агрегатов и систем современных двигателей внутреннего сгорания с использованием прикладных программ.</p> <p><b>-уметь</b> пользоваться справочной литературой и прикладными программами для выполнения инженерных расчётов деталей, механизмов, агрегатов и систем современных двигателей внутреннего сгорания.</p> <p><b>- иметь навыки и /или опыт деятельности</b> владения методами расчётов деталей, механизмов, агрегатов и систем современных двигателей внутреннего сгорания с использованием прикладных программ.</p>	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Экзамен, коллоквиум, зачет, защита курсового проекта	Задания из разделов 3.1, 3.2, 3.4, 3.5	Задания из разделов 3.1, 3.2, 3.4, 3.5	Задания из разделов 3.1, 3.2, 3.4, 3.5
ПК-9	<p><b>-знать</b> назначение, классификацию и требования к конструкции узлов и систем современных двигателей внутреннего сгорания, а также критерии их оценки по надежности и технологичности.</p> <p><b>-уметь</b> проектировать с учетом критериев надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности узлов и систем современных двигателей внутреннего сгорания.</p> <p><b>- иметь навыки и /или опыт деятельности</b> владения методами проектирования узлов и систем современных двигателей внутреннего сгорания.</p>	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Экзамен, коллоквиум, зачет, защита курсового проекта	Задания из разделов 3.1, 3.2, 3.4, 3.5	Задания из разделов 3.1, 3.2, 3.4, 3.5	Задания из разделов 3.1, 3.2, 3.4, 3.5

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПСК-5.11	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать</b> методики испытаний двигателей внутреннего сгорания.</li> <li>- <b>уметь</b> анализировать и оценивать результаты испытаний двигателей внутреннего сгорания.</li> <li>- <b>иметь навыки и /или опыт деятельности</b> проведения испытаний двигателей внутреннего сгорания и анализа их результатов.</li> </ul>	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Экзамен, коллоквиум, зачет, защита курсового проекта	Задания из разделов 3.1, 3.2, 3.4, 3.5	Задания из разделов 3.1, 3.2, 3.4, 3.5	Задания из разделов 3.1, 3.2, 3.4, 3.5

## 2.4 Критерии оценки на экзамене и коллоквиуме

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
«отлично», высокий уровень	выставляется, когда обучающийся показал глубокое знание предмета, аргументировано и логически стройно излагает материал, может применить знания для анализа конкретных ситуаций, профессиональных проблем
«хорошо», повышенный уровень	выставляется обучающемуся при твердых знаниях предмета, обязательной литературы, знакомстве с дополнительной литературой, аргументированном изложении материала, умении применить знания для анализа конкретных ситуаций, профессиональных проблем
«удовлетворительно», пороговый уровень	выставляется, когда обучающийся в основном знает предмет, обязательную литературу, может практически применять свои знания
«неудовлетворительно»,	выставляется, когда обучающийся не усвоил основного содержания предмета и слабо знает рекомендованную литературу

## 2.5 Критерии оценки на зачете

Оценка	Критерии
«зачтено»	выставляется обучающемуся, который выполнил программу, лабораторных занятий во время изучения дисциплины, а в случае проведения зачёта в виде устного опроса дал ответы, соответствующие, как минимум, критериям удовлетворительной оценки теоретического курса
«незачтено»	выставляется обучающемуся, не выполнившему программу лабораторных занятий, а в случае проведения устного опроса дал ответы, не соответствующие, как минимум, критериям удовлетворительной оценки теоретического курса

## 2.6 Критерии оценки на защите курсового проекта

Оценка, уровень	Критерии
«отлично», высокий уровень	обучающийся показал глубокие знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы
«хорошо», повышенный уровень	обучающийся показал твердые знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, правильно оценивать полученные результаты.
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподава-

Оценка, уровень	Критерии
	теля правильное решение конкретной практической задачи, знакомство с рекомендованной справочной
«неудовлетворительно»,	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.7 Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«отлично»	выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
«хорошо»	выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе
«удовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала дисциплины
«неудовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.8 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Высокий	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 90 % баллов за задания теста.
Повышенный	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает и интерпретирует пройденный материал.	Не менее 75 % баллов за задания теста.
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины и основные понятия	Не менее 55 % баллов за задания теста.
Компетенция не сформирована		Менее 55 % баллов за задания теста.

## 2.9 Допуск к сдаче зачета

1. Посещение лабораторных занятий.
2. Активное участие в работе на лабораторных занятиях.
3. Выполнение домашних заданий и оформление отчета по пройденным темам лабораторных занятий.



### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **3.1 Вопросы к экзамену**

1. Назначение и классификация двигателей.
2. Термодинамические, расчетные и действительные циклы в поршневых двигателях. Отличие действительных циклов от термодинамических.
3. Процесс впуска. Основные периоды процесса впуска в четырехтактных двигателях.
4. Параметры, характеризующие процесс впуска: давление и температура окружающей среды, сопротивление впускного тракта, подогрев заряда.
5. Остаточные газы, коэффициент остаточных газов. Объем, давление и температура газов в конце впуска.
6. Коэффициент наполнения. Влияние на показатели газообмена в двигателе конструктивных и эксплуатационных факторов.
7. Процесс сжатия. Степень сжатия, выбор степени сжатия.
8. Теплообмен при сжатии. Показатель политропы сжатия.
9. Параметры рабочего тела в конце процесса сжатия. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на параметры процесса сжатия.
10. Теоретически необходимое и действительное количество воздуха для сгорания топлива. Коэффициент избытка воздуха.
11. Состав продуктов сгорания при избытке и недостатке воздуха. Коэффициент молекулярного изменения.
12. Сгорание топливовоздушных смесей. Классификация и условия протекания процесса сгорания.
13. Процесс сгорания в бензиновых двигателях. Фазы процесса сгорания.
14. Влияние на процесс сгорания в бензиновых двигателях состава рабочей смеси, формы камеры сгорания, степени сжатия, угла опережения зажигания и частоты вращения. Нарушения в процессе сгорания бензиновых двигателей.
15. Процесс сгорания в дизелях. Фазы процесса сгорания.
16. Влияние на процесс сгорания в дизелях свойств топлива, формы камеры сгорания, коэффициента избытка воздуха, угла опережения подачи топлива.
17. Методика определения температуры конца сгорания. Коэффициент использования теплоты сгорания.
18. Уравнение сгорания для бензинового двигателя, температура в конце сгорания.
19. Уравнение сгорания для дизеля, температура в конце сгорания.
20. Давление и объем газов в конце процесса сгорания.
21. Догорание в процессе расширения. Теплообмен между газами и стенками цилиндра. Показатель политропы расширения.
22. Объем, давление и температура газов в конце расширения. Влияние эксплуатационных факторов на процесс расширения.
23. Процесс выпуска. Давление, температура и объем газов в конце выпуска.
24. Состав отработавших газов и методы снижения их токсичности.
25. Расчетная индикаторная диаграмма. Среднее индикаторное давление.
26. Индикаторная мощность. Индикаторный КПД и удельный расход топлива.
27. Эффективные показатели двигателя.

28. Влияние на эффективные показатели механических потерь, скоростного режима, состава горючей смеси, условий окружающей среды.
29. Тепловой баланс двигателя.
30. Определение основных размеров двигателя.
31. Характеристики двигателей. Классификация характеристик.
32. Регулировочная характеристика по составу смеси бензинового двигателя. Условия получения минимального удельного расхода топлива и максимальной мощности двигателя.
33. Регулировочная характеристика по топливу дизеля. Определение оптимальной регулировки.
34. Характеристики по углу опережения зажигания бензинового двигателя и по углу опережения подачи топлива дизеля.
35. Скоростная характеристика бензинового двигателя. Коэффициент приспособляемости.
36. Регуляторная характеристика дизеля. Коэффициент запаса крутящего момента. Степень неравномерности регулятора.
37. Характеристика внутренних (механических) потерь. Методы определения механического КПД двигателя.
38. Кинематика кривошипно-шатунного механизма. Перемещение, скорость и ускорение поршня.
39. Силы давления газов, действующие на поршень.
40. Силы инерции в кривошипно-шатунном механизме.
41. Суммарные силы и моменты, действующие в кривошипно-шатунном механизме.
42. Силы, действующие на шатунную шейку.
43. Условия полной уравновешенности двигателя. Уравновешивание центробежных сил инерции.
44. Уравновешивание двухцилиндрового V-образного двигателя с общим кривошипом.
45. Одноцилиндровый двигатель: основные понятия и определения.
46. Современные способы смесеобразования в двигателях с принудительным воспламенением. Послойное смесеобразование, форкамерно-факельное зажигание, впрыскивание легкого топлива.
47. Требования, предъявляемые к дизельной топливоподающей аппаратуре. Характеристики дизельной топливоподающей аппаратуры.
48. Процессы впрыскивания и распыления топлива. Характеристики процесса впрыскивания.
49. Организация процессов смесеобразования в дизельных двигателях. Особенности смесеобразования в камерах сгорания различных типов.
50. Устойчивость режимов работы двигателя.

### **Практические задачи**

1. Определите степень сжатия четырехцилиндрового двигателя если известно, что его литраж равен  $V_{л}=1,5 \text{ дм}^3$ , а объём камеры сгорания  $V_{с}=0,052 \text{ дм}^3$ .
2. Определите степень сжатия шестицилиндрового двигателя если известно, что его литраж равен  $V_{л}=7,2 \text{ дм}^3$ , а объём камеры сгорания  $V_{с}=0,075 \text{ дм}^3$ .
3. Определите степень сжатия восьмицилиндрового двигателя если известно, что его литраж равен  $V_{л}=4,25 \text{ дм}^3$ , а объём камеры сгорания  $V_{с}=0,071 \text{ дм}^3$ .
4. Определите степень сжатия двенадцати цилиндрового двигателя если известно, что его литраж равен  $V_{л}=22,8 \text{ дм}^3$ , а объём камеры сгорания  $V_{с}=0,136 \text{ дм}^3$ .

5. Определите степень сжатия двух- цилиндрового двигателя если известно, что его литраж равен  $V_L=0,75 \text{ дм}^3$ , а объём камеры сгорания  $V_c=0,044 \text{ дм}^3$ .

6. Определите эффективный удельный расход топлива  $g_e$  дизельного двигателя если известно, что индикаторная мощность двигателя равна  $N_i=76 \text{ кВт}$ , мощность механических потерь  $N_m=3 \text{ кВт}$ , а часовой расход топлива  $G_T=18 \text{ кг/час}$ .

7. Определите индикаторный удельный расход топлива  $g_i$  бензинового двигателя если известно, что индикаторная мощность двигателя равна  $N_i=95 \text{ кВт}$ , мощность механических потерь  $N_m=6 \text{ кВт}$ , а часовой расход топлива  $G_T=21,4 \text{ кг/час}$ .

8. Определите часовой расход топлива  $G_T$  дизельного двигателя на номинальном режиме работы, который достигается при частоте вращения коленчатого вала  $n=2400 \text{ мин}^{-1}$ , если известно, что на данном режиме работы двигателя удельный расход топлива равен  $g_e=235 \text{ г/кВт}\cdot\text{ч}$ , а крутящий момент  $M_k=240 \text{ Н}\cdot\text{м}$ .

9. Определите часовой расход топлива  $G_T$  бензинового двигателя на номинальном режиме работы, который достигается при частоте вращения коленчатого вала  $n=5600 \text{ мин}^{-1}$ , если известно, что на данном режиме работы двигателя удельный расход топлива равен  $g_e=275 \text{ г/кВт}\cdot\text{ч}$ , а крутящий момент  $M_k=136,4 \text{ Н}\cdot\text{м}$ .

10. Определите коэффициент запаса крутящего момента двигателя  $k_z$ , если известно максимальное значение крутящего момента  $M_{k \max}=299 \text{ Н}\cdot\text{м}$ , и значение эффективного крутящего момента при номинальной мощности двигателя  $M_{кн}=230 \text{ Н}\cdot\text{м}$ .

11. Определите максимальное значение крутящего момента двигателя  $M_{k \max}$ , если известно, что коэффициент запаса крутящего момента двигателя  $k_z=0,25$ , а значение эффективного крутящего момента при номинальной мощности двигателя  $M_{кн}=210 \text{ Н}\cdot\text{м}$ .

12. Определите коэффициент приспособляемости  $k_m$ , если известно максимальное значение крутящего момента  $M_{k \max}=455 \text{ Н}\cdot\text{м}$ , и значение эффективного крутящего момента при номинальной мощности двигателя  $M_{кн}=364 \text{ Н}\cdot\text{м}$ .

13. Определите значение эффективного крутящего момента при номинальной мощности двигателя  $M_{кн}$ , если известно, что коэффициент приспособляемости  $k_m=1,35$ , а максимальное значение крутящего момента двигателя  $M_{k \max}=162 \text{ Н}\cdot\text{м}$ .

14. Определите индикаторную мощность  $N_i$  четырехтактного восьмицилиндрового двигателя, если известно, что рабочий объём одного цилиндра равен  $V_h=0,8 \text{ дм}^3$ , среднее индикаторное давление  $p_i=1,15 \text{ МПа}$ , а частота вращения коленчатого вала  $n=2600 \text{ мин}^{-1}$ .

15. Определите индикаторную мощность  $N_i$  двухтактного четырехцилиндрового двигателя, если известно, что рабочий объём одного цилиндра равен  $V_h=0,6 \text{ дм}^3$ , среднее индикаторное давление  $p_i=0,85 \text{ МПа}$ , а частота вращения коленчатого вала  $n=5500 \text{ мин}^{-1}$ .

16. Определите эффективную мощность  $N_e$  четырехтактного четырехцилиндрового двигателя, если известно, что рабочий объём одного цилиндра равен  $V_h=0,75 \text{ дм}^3$ , среднее индикаторное давление  $p_i=1,05 \text{ МПа}$ , среднее давление механических потерь  $p_m=0,15 \text{ МПа}$ , а частота вращения коленчатого вала  $n=4500 \text{ мин}^{-1}$ .

17. Определите эффективную мощность  $N_e$  двухтактного одноцилиндрового двигателя, если известно, что рабочий объём одного цилиндра равен  $V_h=0,15 \text{ дм}^3$ , среднее индикаторное давление  $p_i=0,95 \text{ МПа}$ , среднее давление механических потерь  $p_m=0,15 \text{ МПа}$ , а частота вращения коленчатого вала  $n=4500 \text{ мин}^{-1}$ .

18. Определите рабочий объём одного цилиндра  $V_h$  если известно, что эффективную мощность двухтактного двухцилиндрового двигателя равна  $N_e=36 \text{ кВт}$ , среднее индикаторное давление  $p_i=0,95 \text{ МПа}$ , среднее давление механических потерь  $p_m=0,1 \text{ МПа}$ , а частота вращения коленчатого вала  $n=5000 \text{ мин}^{-1}$ .

19. Определите рабочий объём одного цилиндра  $V_h$  если известно, что эффективную мощность четырехтактного двенадцатицилиндрового двигателя равна  $N_e=366 \text{ кВт}$ , среднее индикаторное давление  $p_i=1,12 \text{ МПа}$ , среднее давление механических потерь  $p_m=0,12 \text{ МПа}$ , а частота вращения коленчатого вала  $n=2000 \text{ мин}^{-1}$ .

20. Определите рабочий объем одного цилиндра  $V_h$  если известно, что индикаторная мощность двухтактного одноцилиндрового двигателя равна  $N_e=12$  кВт, среднее индикаторное давление  $p_i=0,85$  МПа, а частота вращения коленчатого вала  $n=3500$  мин<sup>-1</sup>.

21. Определите рабочий объем одного цилиндра  $V_h$  если известно, что эффективную мощность четырехтактного шестицилиндрового двигателя равна  $N_e=80$  кВт, среднее индикаторное давление  $p_i=1,05$  МПа, а частота вращения коленчатого вала  $n=4000$  мин<sup>-1</sup>.

22. Ход поршня четырехтактного одноцилиндрового двигателя равен  $S=80$  мм, а длина шатуна  $L_{ш}=160$  мм, определите, чему равно значение постоянной КШМ  $\lambda$  для данного двигателя.

23. Радиус кривошипа двухтактного двухцилиндрового двигателя равен  $r=35$  мм, а длина шатуна  $L_{ш}=146$  мм, определите, чему равно значение постоянной КШМ  $\lambda$  для данного двигателя.

24. Чему равно эффективное КПД двигателя  $\eta_e$  если известно, что индикаторное КПД  $\eta_i=0,46$ , а механическое КПД  $\eta_m=0,85$ .

25. Чему равно индикаторное КПД двигателя  $\eta_i$  если известно, что эффективное КПД  $\eta_e=0,36$ , а механическое КПД  $\eta_m=0,9$ .

26. Чему равно механическое КПД двигателя  $\eta_m$  если известно, что эффективное КПД  $\eta_e=0,32$ , а индикаторное КПД  $\eta_i=0,41$ .

27. Чему равно эффективное КПД двигателя  $\eta_e$  если известно, что индикаторное КПД  $\eta_i=0,55$ , среднее эффективное давление равно  $p_e=0,96$  МПа, а среднее индикаторное давления  $p_i=1,2$  МПа.

28. Чему равно индикаторное КПД двигателя  $\eta_i$  если известно, что эффективное КПД  $\eta_e=0,35$ , среднее эффективное давление равно  $p_e=0,96$  МПа, а среднее индикаторное давления  $p_i=1,2$  МПа.

29. Определите ход поршня четырехтактного шестицилиндрового двигателя если длина шатуна  $L_{ш}=180$  мм, а значение постоянной КШМ  $\lambda=0,25$ .

30. Определите рабочий объем одного цилиндра четырехтактного восьмицилиндрового двигателя если известно, что длина шатуна равна  $L_{ш}=140$  мм, значение постоянной КШМ равно  $\lambda=0,25$ , а диаметр цилиндра  $D=60$  мм.

## 3.2 Вопросы к коллоквиуму

1. Необходимость установки на двигатель автоматического регулятора. Количественное и качественное регулирование. Классификация регуляторов частоты вращения.

2. Перспективы развития и экологические проблемы совершенствования автотракторных двигателей.

3. КШМ. Назначение, требования. Анализ основных конструктивных схем.

4. Газораспределительный механизм. Назначение, требования. Анализ основных конструктивных схем.

5. Методика расчета поршневого пальца и шатуна.

6. Методика расчета поршня и поршневых колец.

7. Методика расчета систем охлаждения и смазки.

8. Методика расчета системы питания.

9. Основные виды расчетов деталей и систем двигателя.

10. Требования, предъявляемые к конструкции двигателя.

## 3.3 Тестовые задания

1. Первый двигатель внутреннего сгорания был создан...  
в 1977 г  
в 283 г. до Н.Э.

+в 1860 г  
в 1921 г

2. Первый теоретический цикл двигателя внутреннего сгорания разработал...

Рено

+Карно

Пежо

Форд

3. Первый четырехтактный двигатель сконструировал...

Дизель

Бенц

+Отто

Майбах

4. Первый двигатель с воспламенением от сжатия сконструировал...

+Дизель

Ньютон

Даймлер

Чудаков

5. Который из указанных типов двигателей не является двигателем внутреннего сгорания?

двигатель Ванкеля

+двигатель Уатта

двигатель Отто

двигатель Дизеля

6. Метод теплового расчета предложил в 1906 году ...

Ленин

+Гриневецкий

Дизель

Брилинг

7. Наибольший КПД среди теоретических циклов ДВС имеет...

+цикл Карно

цикл Тринклера

цикл Ванкеля

цикл Отто

8. Основным показателем дизельного топлива является ...

+цетановое число

октановое число

гептановое число

метановое число

9. Основным показателем бензина является ...

цетановое число

+октановое число

гептановое число

метановое число

10. Элементарный состав жидких топлив выражается в массовых долях следующих компонентов, которые входят в 1 кг топлива ...

C, H, CO<sub>2</sub>

+C, H, O

C, H, N<sub>2</sub>

C<sub>n</sub>H<sub>m</sub>O<sub>r</sub>, N<sub>2</sub>

11. Из каких компонентов состоят продукты сгорания при сгорании смеси с коэффициентом избытка воздуха больше единицы?

CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>

+CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>

CO, H<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>

12. Из каких компонентов состоят продукты сгорания при сгорании смеси с коэффициентом избытка воздуха меньше единицы?

CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>

CO, H<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>

+CO<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>

13. Эффективность получения тепловой энергии от топлива в двигателях внутреннего сгорания оценивается с помощью параметра...

+низшая теплота сгорания

средняя теплота сгорания

высшая теплота сгорания

абсолютная теплота сгорания

14. Отношение количества теплоты, которая преобразована в полезную механическую работу, к общему количеству теплоты, которая была подведена к рабочему телу, это - ...

индикаторный КПД

+термический КПД

тепловой КПД

эффективный КПД

15. Прототипом рабочего цикла бензинового двигателя является теоретическим цикл ...

+ с подведением теплоты при постоянном объеме

с подведением теплоты при постоянном давлении

со смешанным подведением теплоты

с подведением теплоты при постоянной температуре

16. Прототипом рабочего цикла быстроходного дизельного двигателя является теоретический цикл ...

с подведением теплоты при постоянном объеме

с подведением теплоты при постоянном давлении

+со смешанным подведением теплоты

с подведением теплоты при постоянной температуре

17. Октановое число бензина выбирается для двигателя в зависимости от его ...

+степени сжатия

литража

максимальной температуры в цилиндре

массы

18. Давление остаточных газов в цилиндре двигателя ...  
 +значительно увеличивается при уменьшении оборотов двигателя  
 значительно уменьшается при уменьшении оборотов двигателя  
 не зависит от оборотов двигателя  
 увеличивается или уменьшается при уменьшении оборотов двигателя в зависимости от климатических условий

19. Какой параметр характеризует коэффициент остаточных газов?  
 +качество очищения цилиндров от продуктов сгорания  
 качество работы системы вентиляции картера  
 уровень токсичных компонентов в отработанных газах  
 качество наполнения цилиндра двигателя свежим зарядом

20. Увеличение температуры подогрева свежего заряда, который поступает в цилиндры ...  
 +отрицательно влияет на наполнение цилиндра двигателя  
 положительно влияет на наполнение цилиндра двигателя  
 абсолютно не влияет на наполнение цилиндра двигателя  
 существенно не влияет на наполнение цилиндра двигателя

21. Потери давления на впуске в цилиндр двигателя можно определить ...  
 +из уравнения Бернулли  
 по формуле Лагранжа  
 по теореме Коши  
 по теореме Пифагора

22. Отношение действительного количества свежего заряда, которого поступит в цилиндр, к тому количеству, которое могло бы поместиться в рабочем объеме цилиндра при условии, что температура и давление в нем равняют температуре и давлению среды, из которой поступает свежий заряд, это - ...  
 +коэффициент наполнения цилиндра  
 коэффициент остаточных газов  
 коэффициент свежего заряда  
 коэффициент полезного действия двигателя

23. Температура в конце сжатия для бензиновых двигателей находится в пределах ...  
 +600 ... 800 К  
 0 ... 200 К  
 1500 ... 2000 К  
 1000 ... 1500 К

24. Температура в конце сжимания для быстроходных дизелей без наддува находится в пределах ...  
 +700 ... 900 К  
 0 ... 300 К  
 1500 ... 2000 К  
 1000 ... 1500 К

25. Коэффициент, который выражает судьбу низшей теплоты сгорания топлива, которая используется на повышение внутренней энергии газа и на выполнение работы имеет название ...

- +коэффициент использования теплоты
- коэффициент внутренней энергии
- коэффициент низшей теплоты сгорания топлива
- коэффициент сгорания

26. Какой параметр не используется при тепловом расчете бензинового двигателя?

- коэффициент остаточных газов
- степень повышения давления
- степень сжатия
- + степень предыдущего расширения

27. Действительное давление в конце сгорания для карбюраторных двигателей находится в пределах ...

- + 3,0...6,5 МПа
- 1,2...2,8 МПа
- 7,0...13,5 МПа
- 18,8...23,5 МПа

28. Действительное давление в конце сгорания для дизельных двигателей находится в пределах ...

- + 5,0...12,0 МПа
- 3,0...6,5 МПа
- 10,0...20,5 МПа
- 25,8...35,5 МПа

29. В тепловом расчете двигателя для упрощения расчетов кривая процесса расширения принимается за ...

- +политропу
- адиабату
- изотерму
- изобару

30. Значение коэффициента наполнения цилиндру двигателя для разных типов ДВС колеблется в пределах ...

- +0,7...0,97
- 0,6...0,92
- 0,7...0,8
- 0,2...0,7

31. Степень повышения давления в дизельных двигателях ...

- меньше чем в бензиновых и газовых
- +больше чем в бензиновых и газовых
- такая же самая, как в газовых двигателях
- такая же самая, как в бензиновых двигателях

32. Жесткость работы двигателя оценивается параметром, который измеряется в ...

- +МПа/град. п.к.в.
- мм/град. п.к.в.
- МПа



кг/га

33. Какого типа смесеобразования в дизельных двигателях не существует?  
 объемное  
 +плунжерное  
 пленочное  
 объемно-пленочное

34. Скорость распространения пламени в цилиндре во время детонационного сгорания увеличивается до величины ...  
 20...40 м/с  
 +1500 ...2300 м/с  
 200 ... 400 м/с  
 1000 ... 1400 м/с

35. Как влияет величина угла опережения зажигания на детонационную работу двигателя?  
 +с увеличением угла опережения зажигания детонация возрастает  
 с увеличением угла опережения зажигания детонация уменьшается  
 с увеличением угла опережения зажигания детонация может как возрастать, так и уменьшаться в зависимости от типа двигателя  
 угол опережения зажигания на детонацию не влияет

36. Явление зажигания смеси в цилиндре к моменту подачи искрового разряда под влиянием сильно нагретых элементов камеры сгорания (электроды свечи зажигания, острые кромки клапанов и т.п.) имеет название ...  
 +калильное зажигание  
 детонация  
 тепловое зажигание  
 детонационное зажигание

37. Возможность работы дизельного двигателя с полной мощностью при значении коэффициента избытка воздуха, который наиболее приближен к единице, достигается при использовании ...  
 +двухкамерного смесеобразования  
 объемного смесеобразования  
 пленочного смесеобразования  
 объемно-пленочного смесеобразования

38. Индикаторный КПД двигателя учитывает ...  
 +тепловые потери в двигателе  
 механические потери в двигателе  
 потери на привод вспомогательных агрегатов двигателя  
 тепловые и механические потери в двигателе

39. Среднее давление механических потерь в двигателе рассчитывается эмпирическими формулами, к которым относится параметр ...  
 +средняя скорость поршня  
 литраж двигателя  
 количество цилиндров двигателя  
 масса двигателя

40. Отличие между теоретическим и действительным среднему индикаторным давлением оценивается ...

- +коэффициентом полноты индикаторной диаграммы
- коэффициентом индикаторного давления
- степенью повышения давления
- коэффициентом наполнения цилиндру

41. Механический КПД двигателя - это отношение ...

- +эффективного КПД к индикаторному КПД
- индикаторного КПД к эффективному КПД
- индикаторного давления к эффективному давлению двигателя
- средней скорости поршня к максимальной скорости поршня

42. Условное постоянно действующее давление газов на поршень, при котором за один ход расширения выполняется работа, которая равняется работе за цикл, имеет название ...

- +среднее индикаторное давление
- рабочее давление
- теоретическое давление
- среднее эффективное давление

43. Мощность, которая развивается газами в цилиндре двигателя, называется ...

- +индикаторная мощность
- внутренняя мощность
- эффективная мощность
- цилиндровая мощность

44. Зависимость давления в цилиндре от хода поршня или рабочего объема цилиндра называется ...

- +свернутая индикаторная диаграмма
- развернутая индикаторная диаграмма
- внешняя скоростная характеристика двигателя
- график работы двигателя

45. Зависимость давления в цилиндре от угла поворота коленчатого вала двигателя называется...

- свернутая индикаторная диаграмма
- +развернутая индикаторная диаграмма
- внешняя скоростная характеристика двигателя
- график работы двигателя

46. Эффективный КПД двигателя учитывает ...

- +тепловые и механические потери
- лишь тепловые потери
- лишь механические потери
- потери на привод вспомогательных агрегатов

47. Литровая (удельная) мощность двигателя - это ...

- +отношение эффективной мощности двигателя к рабочему объему двигателя
- отношение индикаторной мощности двигателя к рабочему объему двигателя
- отношение эффективной мощности двигателя к полному объему двигателя
- отношение индикаторной мощности двигателя к полному объему двигателя

48. Зависимость основных параметров двигателя от частоты вращения коленчатого вала при полной подаче топлива называется ...

- +внешняя скоростная характеристика
- частичная скоростная характеристика
- регулирующая характеристика
- скоростная характеристика

49. Распределение общей теплоты, которая введена в двигатель с топливом на теплоту, эквивалентную эффективной работе, теплоту, которая передается охлаждающей жидкости и отработанным газам определяется в ...

- +тепловом балансе двигателя
- тепловому расчету двигателя
- динамическому расчету двигателя
- тяговому расчету двигателя

50. Какое соотношение между индикаторным и эффективным КПД двигателя?

- +эффективный КПД меньше чем индикаторный
- эффективный КПД больше чем индикаторный
- эффективный КПД равен индикаторному КПД
- эффективный КПД больше или равен индикаторному КПД

51. Округление теоретической индикаторной диаграммы выполняется при учете ...?

- +фаз газораспределения и угла опережения зажигания
- механических потерь на привод генератора, водяного насоса и компрессора
- механических потерь на трение в КШМ
- частоты вращения коленчатого вала двигателя

52. Моменты открытия и закрытия клапанов, которые выражены в углах поворота коленчатого вала относительно мертвых точек - это ...

- +фазы газораспределения
- характеристика ГРМ
- клапанная характеристика
- клапанно-поворотная характеристика двигателя

53. Эффективный КПД бензиновых двигателей на номинальном режиме находится в пределах ...

- +0,25...0,33
- 0,10...0,25
- 0,30...0,60
- 0,75...0,95

54. Эффективный КПД дизельных двигателей на номинальном режиме находится в пределах ...

- +0,35...0,40
- 0,25...0,33
- 0,30...0,60
- 0,55...0,75

55. Если индикаторный КПД двигателя составляет 0,4, а механический - 0,8, тогда эффективный КПД имеет значение ...

- +0,32
- 0,05

1,20  
2,00

56. Если среднее эффективное давление двигателя составляет 1,0 МПа, а давление механических потерь - 0,3 МПа, тогда среднее индикаторное давление имеет значение ...

+1,30  
0,70  
0,30  
3,33

57. Отношение количества теплоты, которая эквивалентная полезной работе на вале двигателя, к общему количеству теплоты, которая внесена в цилиндры двигателя с топливом - это ...

индикаторный КПД  
+эффективный КПД  
тепловой КПД  
термический КПД

58. Построение развернутой индикаторной диаграммы графическим способом выполняется методом...

+профессора Брикса  
профессора Брукса  
профессора Ткаченко  
доктора Барменталья

59. Двигатель, КШМ которого имеет следующую особенность - «ось цилиндра не пересекает ось коленчатого вала» - имеет название ...

+дезаксиальный  
центральный  
непересекающийся  
аксиальный

60. Основным конструктивным параметром КШМ двигателя  $\lambda$  - это ...

+отношение радиуса кривошипа к длине шатуна  
отношение количества цилиндров к диаметру поршня  
отношение радиуса кривошипа к диаметру цилиндра  
отношение длины шатуна к диаметру цилиндра

61. Во время кинематического расчета двигателя находятся следующие величины (выберите наиболее полный ответ) ...

+ход, скорость, ускорение поршня  
скорость, ускорение поршня  
скорость поршня  
ход, скорость, ускорение, масса поршня

62. Ускорение поршня двигателя (согласно расчетной формуле) не зависит от ...

+диаметра цилиндра  
частоты вращения коленчатого вала  
длины шатуна  
радиусу кривошипа коленчатого вала

63. Кинематический расчет двигателя - это ...

рассмотрение движения элементов КШМ без рассмотрения причин, которые вызвали это движение

рассмотрение движения элементов КШМ с рассмотрением причин, которые вызвали это движение

+расчет сил и моментов в КШМ двигателя

расчет допустимых нагрузок на детали КШМ двигателя

64. Смещение оси поршневого пальца выполняется для ...

+уменьшение боковой силы  $N$

уменьшение суммарной силы  $P$

облегчение операций собирания КШМ двигателя

уменьшение сил инерции

65. При приведении масс КШМ в динамическом расчете двигателя все массы считаются сосредоточенными в двух местах, а именно ...

+ось поршневого пальца и ось шатунной шейки

ось поршневого пальца и ось коренной шейки

ось коренной шейки и ось шатунной шейки

ось цилиндра и ось шатунной шейки

66. При выполнении приведения масс КШМ в динамическом расчете двигателя для упрощения не учитывается движение ...

+шатуна

коленчатого вала

поршня

шатунной шейки коленчатого вала

67. Суммарная сила  $P$ , которая приложена к поршневому пальцу составляется из ...

+силы давления газов и силы инерции обратно-поступательных масс КШМ

силы давления газов и силы инерции вращательных масс КШМ

силы инерции вращательных масс КШМ и силы инерции обратно-поступательных масс КШМ

силы давления газов и силы трения в КШМ

68. Если выполняется расчет 4-х цилиндрового двигателя, тогда график суммарного крутящего момента двигателя строится в диапазоне ...

+0...180°

0...90°

0...360°

0...720°

69. Если выполняется расчет 8-ми цилиндрового двигателя, тогда график суммарного крутящего момента двигателя строится в диапазоне ...

0...180°

+0...90°

0...360°

0...720°

70. Суммарная сила, которая действует на шатунную шейку, является суммой сил ...

$S$  и  $K_{rш}$

+ $T$  и  $K_{rш}$

$K$  и  $K_{rш}$

S и K<sub>R</sub>

71. Давление в цилиндре двигателя имеет значение 5,7 МПа. Какое значение имеет удельная сила давления газов на поршень?

- 5,60 МПа
- +5,70 МПа
- 5,80 МПа
- 4,70 МПа

72. Место, в котором на шатунной шейке коленчатого вала необходимо расположить масляное отверстие определяется при помощи ...

- +диаграммы нагрузки шатунной шейки
- диаграммы износа шатунной шейки
- индикаторной диаграммы двигателя
- диаграммы масляных отверстий шатунной шейки

73. При каких углах опережения впрыска наиболее вероятен перегрев двигателя?

- при  $\Theta_{впр} = \Theta_{впр.опт}$
- при  $\Theta_{впр} > \Theta_{впр.опт}$
- +при  $\Theta_{впр} < \Theta_{впр.опт}$
- угол опережения впрыска не влияет на перегрев двигателя

74. На содержание, какого токсичного компонента в отработавших газах автомобиля оказывает наибольшее влияние отклонение угла опережения зажигания от оптимального?

- на содержание окиси углерода
- на содержание углеводородов
- +практически одинаковое влияние на содержание окиси углерода и углеводородов
- угол опережения зажигания не влияет на токсичность отработавших газов

75. Какой показатель наиболее точно характеризует динамические качества карбюраторного двигателя в условиях скоростной характеристики?

- максимальный крутящий момент, развиваемый двигателем
- максимальная мощность, развиваемая двигателем
- +коэффициент приспособляемости
- минимально устойчивая частота вращения при работе двигателя под нагрузкой

76. Каким образом отразится на изменении коэффициента наполнения  $\eta_v$  увеличение сопротивления воздухоочистителя?

- $\eta_v$  увеличится
- +  $\eta_v$  уменьшится
- $\eta_v$  останется без изменений
- нет правильного ответа

77. В какой момент P<sub>z</sub> в цилиндре должна достигать максимального значения?

- в момент прихода поршня в ВМТ
- до прихода поршня в ВМТ
- +при повороте коленчатого вала на 15-18 градусов после прохождения поршнем ВМТ
- при повороте коленчатого вала на 40-50 градусов после прохождения поршнем ВМТ

78. В каком случае дано правильное определение эффективной мощности N<sub>e</sub> двигателя?

+ $N_e$  - это мощность двигателя, отдаваемая потребителю

$N_e$  - это разность между индикаторной мощностью и мощностью затрачиваемой на привод вспомогательных механизмов

$N_e$  - это мощность, назначаемая предприятием изготовителем

нет правильного ответа

79. В каком ответе наиболее точно и полно раскрыто влияние турбонаддува на газообмен двигателя в сравнении с безнаддувным вариантом?

+повышает массовое наполнение цилиндров свежим зарядом

повышает коэффициент наполнения

повышает коэффициент наполнения и увеличивает массовое наполнение цилиндров свежим зарядом

повышает коэффициент наполнения и улучшает очистку от отработавших газов

80. Что характеризует номинальный коэффициент запаса крутящего момента?

запас двигателя по мощности

+динамические свойства двигателя

максимальное значение крутящего момента

изменение частоты вращения двигателя на корректорном участке характеристики

81. На каком составе смеси должен работать карбюраторный двигатель в эксплуатации, чтобы его токсичность по окиси углерода и углеводорода не выходила за допустимые пределы?

на бедной

на обедненной

на богатой

+на нормальной

82. Если имел место износ деталей ЦПГ двигателя, то показатель сжатия  $\pi_1$ ?

увеличится

+уменьшится

останется без изменений

увеличится до определенного предела

83. При каких углах опережения впрыска наиболее вероятна повышенная жесткость работы двигателя?

при  $\Theta_{впр} = \Theta_{впр.опт}$ ;

+при  $\Theta_{впр} > \Theta_{впр.опт}$ ;

при  $\Theta_{впр} < \Theta_{впр.опт}$ .

угол опережения впрыска не влияет на жесткость работы двигателя

84. Степень сжатия это:

отношение рабочего объема к объему камеры сгорания

отношение полного объема к рабочему

+отношение полного объема к объему камеры сгорания

отношение объема камеры сгорания к рабочему объему

85. В каком ответе наиболее полно определено функциональное назначение корректора топливного насоса?

обеспечивает увеличение цикловой подачи топлива при любом скоростном режиме

обеспечивает увеличение цикловой подачи топлива в диапазоне снижения частоты вращения от максимальной холостого хода до номинальной

+обеспечивает увеличение цикловой подачи топлива в диапазоне снижения частоты вращения от номинальной до режима максимального крутящего момента  
нет правильного ответа

86. В каком ответе наиболее правильно указаны причины ухудшения, топливной экономичности карбюраторного двигателя при работе его на богатых смесях?  
уменьшение коэффициента использования тепла по причине недогорания топлива из-за недостатка воздуха  
увеличение потерь тепла в окружающую среду и с отработавшими газами  
+снижение скорости горения топлива и ухудшение теплового состояния двигателя  
нет правильного ответа

87. В каком случае наиболее точно указан диапазон значений коэффициента наполнения на номинальном режиме работы двигателя?  
+ 0,85-0,98  
1,0-1,15  
1,15-1,20  
1,20-1,25

88. Каким фактором объяснить снижение эффективной мощности двигателя при уменьшении угла опережения впрыска топлива от оптимального значения?  
+снижение индикаторной мощности  
возрастание мощности механических потерь  
уменьшение скорости горения топливно-воздушной смеси  
нет правильного ответа

89. В каком случае дано правильное выражение для определения номинального коэффициента запаса крутящего момента дизеля?  
 $\mu = M_{к.мах}/M_{к.н.}$   
 $\mu = (M_{к.мах}-M_{к.н.})/M_{к.н.}$   
 $\mu = M_{к.н.}/M_{к.мах}$   
+ $\mu = (M_{к.мах} - M_{к.н.}) / M_{к.мах}$

90. В каком из вариантов дано наиболее точное определение физического смысла среднего эффективного давления  $P_e$ ?  
это среднее давление за цикл работы  
+это работа, совершаемая газами внутри цилиндра, отнесенная к рабочему объему  
это разность между максимальным давлением и давлением конца сжатия  
это средняя работа газов за цикл, отнесенная к полному объему

91. Какой угол опережения впрыска топлива считается оптимальным?  
тот, при котором достигается максимальная скорость нарастания давления в цилиндре двигателя  
тот, при котором достигается наименьший часовой расход топлива  
+тот, при котором достигается наибольшая эффективная мощность и наименьший удельный расход топлива  
тот, при котором достигается наименьшая жесткость процесса сгорания

92. При каком способе смесеобразования достигается наилучший запуск холодного дизеля?  
при объемном  
при пленочном



+ при объемно-пленочном  
при смесеобразовании в разделенных камерах сгорания

93. Какой параметр наиболее полно характеризует жесткость работы двигателя?  
максимальное давление в цилиндре  
скорость горения топливно-воздушной смеси  
+ скорость нарастания давления в фазе быстрого горения на каждый градус поворота коленчатого вала  
максимальная температура процесса сгорания

94. Чем объяснить снижение коэффициента наполнения с увеличением нагрузки при испытании безнаддувного дизеля в условиях нагрузочной характеристики?  
увеличением подогрева воздушного заряда на трассе впуска  
увеличением коэффициента остаточных газов  
+ совместным влиянием вышеуказанных факторов  
обогащением рабочей смеси

95. Какова допустимая концентрация окиси углерода допускается для бензиновых двигателей на режиме  $n_{min}$ ?  
0,5%  
+ 1,5%  
3,5%  
5,5%

96. Какая скоростная характеристика называется частичной?  
снятая при номинальном положении рейки топливного насоса  
+ снятая при промежуточном положении рейки топливного насоса  
снятая при положении рейки топливного насоса, соответствующего режиму максимального крутящего момента  
нет правильного ответа

97. Каким образом достигается изменение частоты вращения коленчатого вала при снятии скоростной характеристики дизеля?  
+ изменением тормозной нагрузки двигателя  
изменением подачи топлива двигателя за счет перемещения рейки топливного насоса за счет изменения положения рейки насоса и изменения тормозной нагрузки  
нет правильного ответа

98. При каком способе смесеобразования впрыск топлива происходит при меньшем давлении?  
при объемном  
при пленочном  
при объемно-пленочном  
+ при смесеобразовании в разделенных камерах сгорания

99. Куда затрачивается индикаторная мощность двигателя при его работе без нагрузки?  
+ полностью поглощается мощностью механических потерь в двигателе  
часть мощности затрачивается на преодоление сил трения, а часть - на совершение полезной работы  
полностью идет на совершение полезной работы  
нет правильного ответа

100. Каким образом изменяется часовой расход воздуха с повышением частоты вращения коленчатого вала при испытании дизеля в условиях скоростной характеристики?

+увеличивается

уменьшается

остается постоянным

нет правильного ответа

101. Какие факторы обуславливают изменение цикловой подачи топлива при испытании дизельного двигателя в условиях скоростной характеристики?

изменение активного хода плунжера

изменение утечек топлива через зазор в плунжерной паре

изменение момента начала подачи топлива насосными секциями

+изменение утечек топлива через зазор в плунжерной паре и изменение момента начала подачи топлива насосными секциями

102. В каком ответе указаны наиболее точно значения коэффициента приспособляемости автомобильного карбюраторного двигателя?

+1,1-1,4

1,4-1,7

1,7-2,0

нет правильного ответа

103. В каком ответе наиболее правильно указаны причины ухудшения топливной экономичности карбюраторного двигателя при работе его на бедных смесях?

+уменьшение скорости горения смеси

уменьшение количества подаваемого топлива

уменьшение количества подаваемого топлива и увеличение относительных потерь тепла в окружающую среду и с отработавшими газами

нет правильного ответа

104. Какая скоростная характеристика считается внешней?

снятая при положении рейки топливного насоса, соответствующем режиму максимального крутящего момента двигателя

снятая при положении рейки топливного насоса, соответствующем режиму номинального крутящего момента

+снятая при положении рейки топливного насоса, соответствующем началу заметного дымления двигателя

снятая при положении рейки топливного насоса, соответствующем заметному дымлению дизеля

105. На каком составе горючей смеси достигается наименьший удельный эффективный расход топлива карбюраторного двигателя, при испытании его в условиях снятия регулировочной характеристики по составу смеси?

на бедной

+на обедненной

на обогащенной

на нормальной

106. Какие параметры наиболее полно характеризуют топливную экономичность двигателя при работе в условиях характеристики холостого хода?

индикаторная мощность

+мощность механических потерь  
индикаторная мощность и индикаторный к.п.д.  
удельный индикаторный расход топлива

107. В каком положении должна находиться рейка топливного насоса при снятии регулировочной характеристики дизельного двигателя по углу опережения впрыска?  
в закрепленном (неизменном) положении

в незакрепленном положении

+в положении, которое выбирается центробежным регулятором топливного насоса  
нет правильного ответа

108. В каком случае наиболее точно указаны факторы, определяющие характер изменения крутящего момента дизеля в условиях скоростной характеристики?

+цикловые подачи топлива и воздуха

цикловая подача топлива, индикаторный и механический к.п.д.

индикаторный к.п.д., коэффициент избытка воздуха и механический к.п.д.

цикловая подача воздуха индикаторный и механический к.п.д.

109. Какая составляющая механических потерь в двигателе имеет наибольшее значение?

+потери на трение в движущихся деталях КШМ и механизма газораспределения

потери на привод вспомогательных механизмов

вентиляционные потери

насосные потери

110. Чем объяснить при снятии регулировочной характеристики по зажиганию снижение индикаторного к.п.д. карбюраторного двигателя в случае отклонения угла опережения зажигания от оптимального в сторону уменьшения?

ростом удельного индикаторного расхода топлива

ростом температуры отработавших газов

+увеличением потерь тепла в окружающую среду и с отработавшими газами

нет правильного ответа

111. Переход на частичных режимах работы двигателя производится в случае?  
необходимости повышения крутящего момента

+невозможности полностью загрузить двигатель по условиям эксплуатации автомобиля

необходимости снижения нагрузок на детали двигателя

необходимости улучшения экологических характеристик двигателя

112. Какой физический смысл механического к.п.д.?

+показывает величину механических потерь в двигателе

показывает, какая часть индикаторной мощности переходит в эффективную

показывает полную величину потерь внутри двигателя, связанных с преобразованием тепла в эффективную работу

нет правильного ответа

113. На каких скоростных режимах на холостом ходу вероятен наибольший износ двигателя?

+на повышенных

на пониженных

на всех режимах

нет правильного ответа

114. В каком случае дано правильное выражение для определения коэффициента приспособляемости двигателя?

+ $K = M_{к.мах} / M_{к.н}$

$K = M_{к.н} / M_{к.мах}$

$K = (M_{к.мах} - M_{к.н}) / M_{к.н}$

нет правильного ответа

115. Чем объяснить увеличение частоты вращения на холостом ходу по мере прогрева двигателя при условии, что положение рычага управления топливоподачей не меняется? возрастанием механического к.п.д.

+снижением мощности механических потерь

ростом индикаторной мощности и снижением мощности механических потерь

ростом часового расхода топлива

116. Чем объяснить ухудшение топливной экономичности дизеля при позднем впрыске топлива?

возрастанием механических потерь

+увеличением потерь тепла в охлаждающую среду и с отработавшими газами

уменьшением показателя жесткости процесса сгорания

нет правильного ответа

117. Какова закономерность изменения механического к.п.д. двигателя при уменьшении угла опережения впрыска топлива от оптимального значения?

механический к.п.д. возрастает

+механический к.п.д. остается постоянным

механический к.п.д. снижается

нет правильного ответа

118. В каком ответе наиболее правильно указаны условия снятия регулировочной характеристики карбюраторного двигателя по углу опережения зажигания?

снимается при постоянной нагрузке и неизменном положении дроссельной заслонки

+снимается при постоянной частоте вращения, неизменном положении дроссельной заслонки и оптимальном составе смеси

снимается при постоянной нагрузке, неизменном положении дроссельной заслонки и оптимальном составе смеси

нет правильного ответа

119. Какой из указанных показателей характеризует эффективность очистки воздуха воздухоочистителем?

суммарное сопротивление системы очистки воздуха

пылеемкость воздухоочистителя

+коэффициент пропуска пыли

средняя скорость потока воздуха на впуске

120. В каком случае наиболее точно указана скорость поршня автомобильного двигателя?

+10-15 м/с

20-30 м/с

40-50 м/с

50-60 м/с

121. В какой момент движения поршня его ускорение достигает максимальной величины?

в момент прохождения НМТ

в момент прохождения ВМТ

в момент прохождения НМТ и ВМТ

+в момент движения поршня от ВМТ на такте расширения

122. Из каких составляющих складывается суммарная сила, действующая на поршневой палец?

+силы давления газов и сила веса поршня

силы давления газов и нормальной силы

сила давления газов и силы инерции движущегося поршня

сила давления газов и центробежной силы вращающихся масс

123. Действие какой из сил в КШМ вызывает «опрокидывание» двигателя?

$P_T$

$P_\gamma$

T

+N

124. Каким образом повлияет нарушение оптимальных регулировок в газораспределительном механизме на «время - сечение» клапана?

увеличится

+уменьшится

останется без изменения

нет правильного ответа

125. При каком угле опережения впрыска топлива затруднен запуск дизельного двигателя?

+при угле больше номинального

при угле меньше номинального

в обоих случаях

нет правильного ответа

126. Каков характер изменения коэффициента наполнения с увеличением нагрузки при испытании двигателя с газотурбинным наддувом в условиях нагрузочной характеристики?

+уменьшается

увеличивается

останется постоянным

нет правильного ответа

127. В каком случае наиболее правильно указан диапазон изменения коэффициента приспособляемости для автотракторных дизелей с корректором?

1,10-1,20

+1,20-1,30

1,30-1,40

1,40-1,50

128. Что понимается под динамическими свойствами дизельного двигателя в условиях регуляторной характеристики?

способность двигателя быстро увеличивать обороты при снижении нагрузки от номинальной до нуля

+способность двигателя преодолевать временные перегрузки без перехода на низшую передачу трактора  
 способность двигателя работать экономично в диапазоне нагрузок от номинальной до максимальной  
 нет правильного ответа

129. На каком составе горючей смеси будет наблюдаться наибольший износ деталей цилиндропоршневой группы карбюраторного двигателя при испытании его в условиях регулировочной характеристики по составу смеси?  
 на обедненной  
 на нормальной  
 на обогащенной  
 +на богатой

130. В каком ответе дано наиболее полное объяснение причин увеличения удельного эффективного расхода топлива карбюраторного двигателя при позднем зажигании во время испытания его в условиях снятия регулировочной характеристики по углу опережения зажигания?  
 +снижается эффективный к.п.д. двигателя  
 снижается индикаторный к.п.д. двигателя  
 снижается механический к.п.д. двигателя  
 увеличивается индикаторный расход топлива

131. Каков фактор определяет рост эффективной мощности дизеля на регуляторном участке характеристики при снижении частоты вращения от максимальной до номинальной?  
 увеличение удельного расхода топлива  
 увеличение крутящего момента  
 +увеличение часового расхода топлива  
 снижение частоты вращения коленчатого вала

132. В каком ответе наиболее точно указаны внешние признаки работы карбюраторного двигателя на богатых смесях?  
 повышенная дымность выхлопа и неустойчивая работа  
 +повышенная дымность выхлопа, «хлопки» в карбюратор, увеличенный расход топлива  
 повышенная дымность выхлопа, «хлопки» в глушитель, увеличенный расход топлива  
 увеличенный расход топлива и неустойчивая работа двигателя на холостых оборотах

133. При каком угле опережения зажигания наиболее вероятна детонация двигателя?  
 +при большом  
 при малом  
 при оптимальном  
 нет правильного ответа

134. Каков характер изменения часового расхода воздуха с увеличением нагрузки при испытании безнаддувного дизеля в условиях нагрузочной характеристики?  
 +уменьшается  
 увеличивается  
 остается постоянным  
 нет правильного ответа

135. На каком составе горючей смеси достигается наибольшая эффективная мощность карбюраторного двигателя при испытании его в условиях снятия регулировочной характеристики по составу смеси?

- на бедной
- на обедненной
- +на обогащенной
- на нормальной

136. За счет чего снижается эффективная мощность карбюраторного двигателя при отклонении угла опережения зажигания от оптимального во время снятия регулировочной характеристики по зажиганию?

- за счет увеличения мощности механических потерь
- +за счет снижения индикаторной мощности
- за счет увеличения удельного эффективного расхода топлива
- нет правильного ответа

137. Почему при испытании карбюраторного двигателя в условиях снятия регулировочной характеристики по составу смеси режимы максимальной мощности и минимального удельного эффективного расхода топлива не совпадают?

- +на этих режимах двигатель работает на различных по составу рабочих смесях
- на этих режимах двигатель работает с различными оптимальными углами опережения зажигания
- на этих режимах двигатель работает в различном тепловом состоянии
- нет правильного ответа

138. В каком ответе наиболее правильно указана закономерность изменения мощности механических потерь с увеличением угла опережения зажигания при испытании карбюраторного двигателя в условиях регулировочной характеристики по углу опережения зажигания?

- +мощность механических потерь остается практически постоянной
- мощность механических потерь убывает
- мощность механических потерь возрастает
- мощность механических потерь при увеличении угла возрастает, а при уменьшении убывает

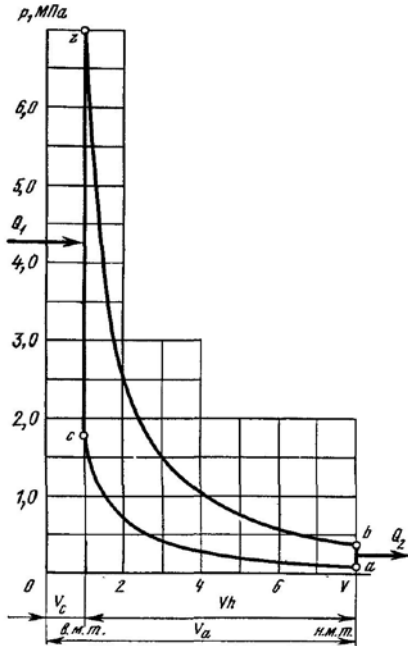
139. Какие параметры при испытаниях необходимо измерять для определения крутящего момента двигателя?

- +величину тормозной нагрузки
- величины тормозной нагрузки и частоты вращения коленчатого вала
- величины тормозной нагрузки, частоты вращения, коленчатого вала и расхода топлива
- величину расхода воздуха и топлива

140. Какова закономерность изменения оптимального угла опережения зажигания с увеличением нагрузки на двигатель при условии постоянства скоростного режима?

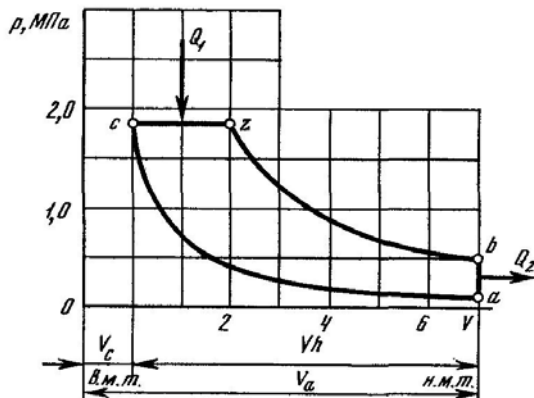
- оптимальный угол остается постоянным
- оптимальный угол увеличивается
- +оптимальный угол снижается
- нет правильного ответа

141. На рисунке показанный теоретический цикл ДВС ...



- + с подведением теплоты при постоянном объеме
- с подведением теплоты при постоянном давлении
- со смешанным подведением теплоты
- с подведением теплоты при постоянной температуре

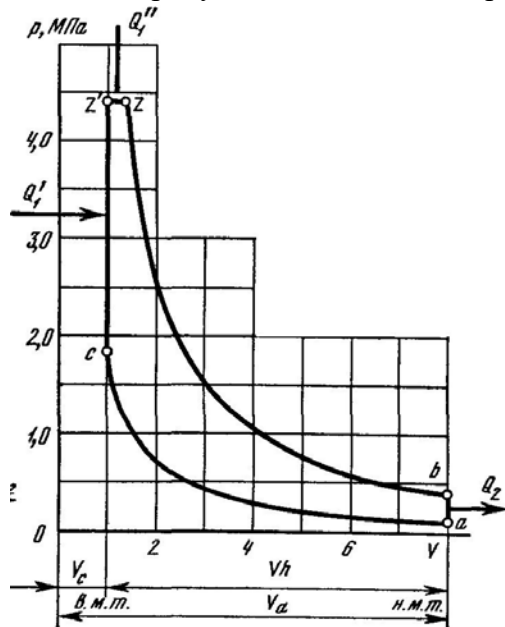
142. На рисунке показанный теоретический цикл ДВС ...



- с подведением теплоты при постоянном объеме
- + с подведением теплоты при постоянном давлении
- со смешанным подведением теплоты
- с подведением теплоты при постоянной температуре

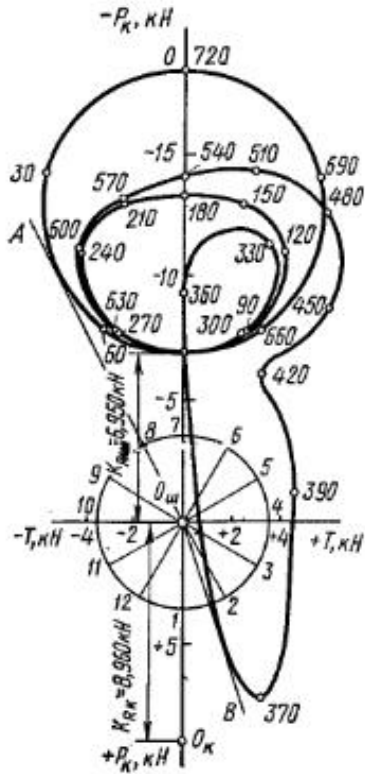


143. На рисунке показанный теоретический цикл ДВС ...



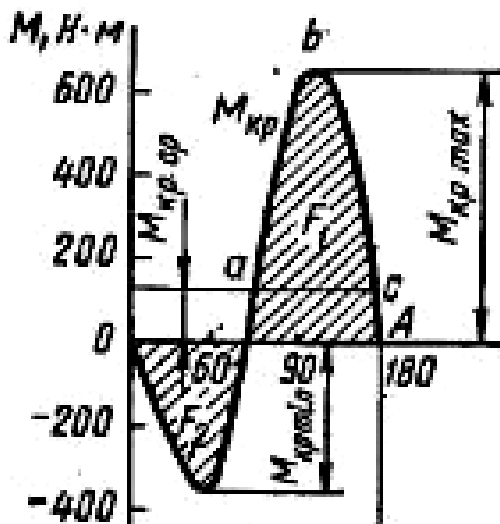
- с подведением теплоты при постоянном объеме
- с подведением теплоты при постоянном давлении
- + со смешанным подведением теплоты
- с подведением теплоты при постоянной температуре

144. Что изображено на рисунке?



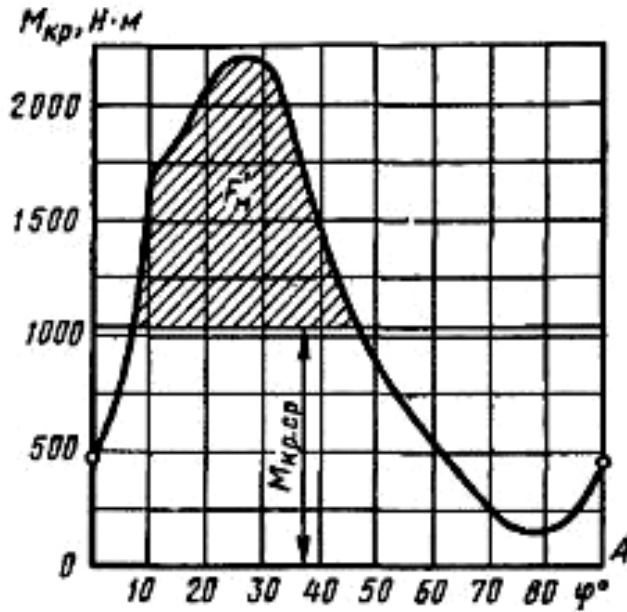
+полярная диаграмма нагрузки на шатунную шейку двигателя  
 развернутая диаграмма нагрузки на шатунную шейку двигателя  
 диаграмма износа шатунной шейки  
 развернутая индикаторная диаграмма двигателя

145. На рисунке показан график суммарного крутящего момента для ...



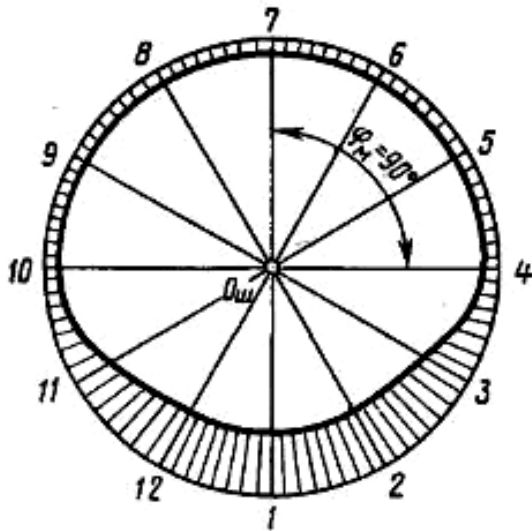
8-ми цилиндрового двигателя  
 +4-х цилиндрового двигателя  
 12-ти цилиндрового двигателя  
 6-ти цилиндрового V-образного двигателя

146. На рисунке показан график суммарного крутящего момента для ...



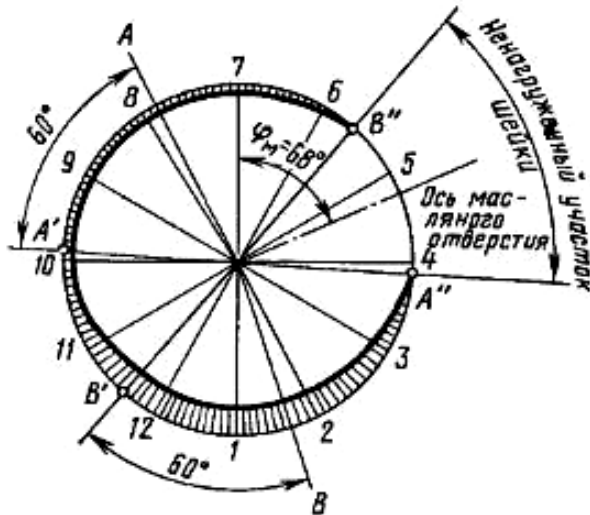
- +8-ми цилиндрового двигателя
- 4-х цилиндрового двигателя
- 12-ти цилиндрового двигателя
- 6-ти цилиндрового V-образного двигателя

147. Что изображено на рисунке?



- диаграмму износа шатунной шейки карбюраторного двигателя
- +диаграмму износа шатунной шейки дизельного двигателя
- полярную диаграмму нагрузки на шатунную шейку карбюраторного двигателя
- полярную диаграмму нагрузки на шатунную шейку дизельного двигателя

148. Что изображено на рисунке?



+диаграмму износа шатунной шейки карбюраторного двигателя  
 диаграмму износа шатунной шейки дизельного двигателя  
 полярную диаграмму нагрузки на шатунную шейку карбюраторного двигателя  
 полярную диаграмму нагрузки на шатунную шейку дизельного двигателя

*Примечание ответы, отмеченные знаком «+» правильные*

### 3.4 Вопросы к зачёту

1. Какими параметрами характеризуется и чем отличается идеальный цикл от теоретического и действительного?
2. Что такое смешанный цикл?
3. Какие основные элементы входят в состав топлива?
4. Что такое октановое и цетановые числа и для чего они используются?
5. Что такое теплотворная способность топлива и как она вычисляется?
6. Какие явления наблюдаются во время впуска свежего заряда?
7. Что такое коэффициент наполнения и остаточных газов?
8. Для чего служит процесс сжатия?
9. Чем отличаются адиабата и политропа сжатия?
10. Перечислите основные требования к процессу смесеобразования.
11. Что такое карбюрация?
12. Перечислите требования к фильтрации топлива и топливopодаче в дизелях.
13. Опишите различные формы смесеобразования в дизелях и влияния на них типов камер сгорания.
14. Перечислите основные фазы процесса сгорания в карбюраторных двигателях и дизелях.
15. Что такое детонационное сгорание?
16. Что такое калильное зажигание?
17. Что такое период задержки воспламенения и каково его влияние на процесс сгорания?
18. Как определить давление и температуру в конце сгорания?
19. Как определить давление и температуру в конце расширения?
20. Что такое среднее индикаторное и эффективное давление и как они определяются?
21. Что такое механические потери, их источники и составляющие?

22. Как определяется эффективная мощность?
23. Что такое тепловой баланс?
24. Что такое тепловая нагрузка и тепловая напряженность?
25. Какие токсичные составляющие образуются в выхлопных газах автомобильных двигателей?
26. Каковы основные методы снижения токсичности и дымности?
27. Какими способами снижается шумность двигателя?
28. Перечислите состав системы питания карбюраторного двигателя.
29. Как осуществляется непосредственный впрыск бензина?
30. Перечислите состав топливной системы дизеля.
31. В чем заключается необходимость установки автоматических регуляторов?
32. Перечислите методы повышения мощности двигателя.
33. Для каких целей служит наддув двигателей?
34. Назовите основные конструктивные элементы турбокомпрессора.
35. Что такое установившийся и неуставившийся режим?
36. Какие виды характеристик двигателя вы знаете?
37. Что такое скоростная характеристика двигателя?
38. Как определяется порядок работы цилиндров двигателя?

### 3.5 Вопросы к защите курсового проекта

1. В чем состоят принципиальные различия между четырехтактным и двухтактными рабочими циклами двигателей? По какому циклу работает проектируемый двигатель?
2. Как определить степень сжатия двигателя по индикаторной диаграмме?
3. Как определить индикаторную работу двигателя по индикаторной диаграмме, выполненной в  $p - V$  координатах?
4. Как по результатам теплового расчета возможно охарактеризовать уровень тепловых и механических потерь в двигателе?
5. Какие основные показатели двигателя определяются по его внешним скоростным характеристикам?
6. Что означает термин *форсирование двигателей*? Какие способы форсирования двигателей вам известны?
7. Какие виды топлив используются в ДсИЗ и дизелях? Какие основные характеристики описывают их эксплуатационные свойства?
8. Какой показатель определяет количество воздуха, необходимое для полного сгорания одного килограмма жидкого моторного топлива?
9. По какому показателю оценивается качество топливовоздушной смеси? Как он изменяется по нагрузочным характеристикам ДсИЗ и дизеля?
10. Какие показатели используются для оценки качества организации процессов газообмена? Как эти показатели изменяются в зависимости от скоростного и нагрузочного режимов работы ДсИЗ и дизеля?
11. Какие конструктивные приемы применяются для увеличения наполнения цилиндров в двигателях без наддува?
12. Чем отличаются друг от друга понятия *такт* и *процесс работы* двигателя?
13. Какие нарушения нормального протекания процесса сгорания характерны для ДсИЗ? Чем вызываются эти нарушения и какие методы используются для их устранения?
14. Как определить среднее индикаторное давление  $p_i$  по индикаторной диаграмме?
15. В чем состоит различие между индикаторными и эффективными показателями? Какие индикаторные и эффективные показатели определены в тепловом расчете?
16. Какие показатели характеризуют экономичность и работоспособность рабочего цикла двигателя? Как эти показатели изменяются при вариациях скоростного и нагрузоч-

ного режимов работы в двигателях различного типа?

17. Какие типы КШМ применяются в поршневых ДВС? В чем состоит их конструктивное и функциональное различие?

18. Как влияет значение  $\lambda = \frac{r}{l_{ш}}$  на кинематику КШМ двигателя?

19. В каких фазах рабочего цикла имеют место экстремальные значения перемещения, скорости и ускорения поршня?

20. Чем объясняется наличие составляющих 1-го и 2-го порядков в законах движения поршня?

21. Как изменятся кинематические параметры КШМ при увеличении и уменьшении длины шатуна?

22. Какие силы нагружают элементы КШМ при работе двигателя?

23. Какие силы инерции действуют в КШМ? Как определяются для эквивалентной системы КШМ массы, совершающие возвратно-поступательное и вращательное движение?

24. Какие массы в эквивалентной модели замещают шатун и исходя из каких условий определяются их значения?

25. В каких точках графика сил инерции возникают экстремальные значения? Чему равна скорость поршня в этих точках?

26. Какие функциональные требования предъявляются к конструкции поршня и отдельных его элементов?

27. Пояснить функциональное назначение днища, уплотняющего пояса и юбки поршня.

28. Какие конструктивные приемы используются для устранения «холодных стуков» поршня в ДсИЗ и дизелях?

29. Как взаимодействуют между собой юбка поршня и стенка цилиндра при переключке поршня? С какой целью юбкам поршней современных двигателей по образующей придается бочкообразная форма? Какую форму по образующей имеет головка поршня?

30. Через какие элементы конструкции поршня отводится теплота от его днища в систему охлаждения?

31. Из каких соображений выбирается число компрессионных колец, устанавливаемых в уплотняющем поясе поршня?

32. С какой целью минимальный диаметр юбки поршня принимается больше, чем максимальный диаметр его головки?

33. Из каких соображений юбке поршня и его головке в плане придается овальная форма? Как сориентированы большие оси этих овалов относительно продольной оси поршневого пальца?

34. Какие типы поршневых пальцев применяются в поршневых ДВС? В чем состоят их достоинства и недостатки?

35. Отчего возникают и какой характер носят основные эксплуатационные дефекты поршневых пальцев?

36. Какие конструктивные приемы используются для решения проблемы «горячих стуков» защемленных поршневых пальцев?

37. В чем заключаются принципиальные отличия в конструкции компрессионных и маслосъемных поршневых колец? Какие особенности конструкции компрессионных колец обуславливают их насосное действие?

38. С какой целью поршневым кольцам придается форма, обеспечивающая грушевидные или овальные эпюры давления на зеркало цилиндра?

39. Какие конструктивные схемы шатунов применяются в поршневых ДВС? Каковы формы стержня шатуна и какие используются конструкционные материалы?

40. Какие конструктивные формы имеют основные элементы конструкции шатуна?

41. Какими конструктивными способами и с какой целью выравнивается удельное

давление в верхней и нижней зонах под- шипниковой втулки поршневой головки шатуна?

42. Почему двутавр сечения стержня шатуна располагается в плоскости его качания?

43. Какие конструктивные схемы кривошипной головки используются в шатунах авто- тракторных двигателей? Области рационального использования неразъемных, разъемных с прямым и косым разъемом кривошипных головок шатуна?

44. Каковы принципиальные особенности в конструкции шатунных болтов? По какому параметру и на каком режиме работы двигателя оценивается работоспособность шатун- ных болтов?

45. Какие конструктивные и технологические способы применяются для упрочнения элементов шатунной группы?

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся: Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся П ВГАУ 1.1.01 – 2017.**

#### **4.2 Методические указания по проведению текущего контроля**

1.	Сроки проведения текущего контроля	На практических занятиях
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории в течение практического занятия
3.	Требования к техническому оснащению аудитории	в соответствии с ОПОП и рабочей программой
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру кон- троля	Божко Артем Викторович
5.	Вид и форма заданий	Собеседование
6.	Время для выполнения заданий	в течение занятия
7.	Возможность использований дополнительных материалов.	Обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обра- батывающих результаты	Божко Артем Викторович
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал/доводится до сведения обучающихся в течение занятия
11.	Апелляция результатов	В порядке, установленном нормативными доку- ментами, регулирующими образовательный про- цесс в Воронежском ГАУ

**Рецензент:** Зам. генерального директора ОАО «Ольховаткаавтотранспорт» В.А. Яровой