



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра Тракторы, автомобили и безопасность технологических процессов

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-
воспитательной работе и
молодежной политике, доцент
А.В. Дмитриев

«19» мая 2022 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Теория и расчет энергетических установок»
(Оценочные средства и методические материалы)**

приложение к рабочей программе дисциплины

Специальность

23.05.01 - Наземные транспортно- технологические средства

Специализация

Автомобили и тракторы

Форма обучения

очная, заочная

Казань – 2022 г.

Составитель: К.Т.Н., доцент
Должность, ученая степень, ученое звание

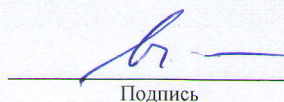

Подпись

Халиуллин Фарит Ханафиевич
Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Тракторы, автомобили и безопасность технологических процессов» «25» апреля 2022 года (протокол № 11)

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор
Должность, ученая степень, ученое звание

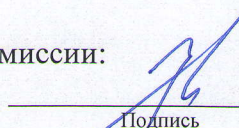

Подпись

Хафизов Камиль Абдулхакович
Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии института механизации и технического сервиса «28» апреля 2022года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:

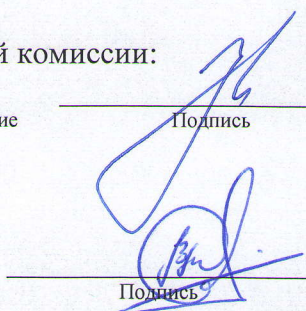
доцент, К.Т.Н.
Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Зиннатуллина Алсу Наилевна
Ф.И.О.

Согласовано:

Директор


Подпись

Медведев Владимир Михайлович
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета ИМ и ТС № 9 от «11» мая 2022года

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП по специальности обучения 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Теория и расчет энергетических установок»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-5. Способен применять инструментальный формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	ОПК-5.2 Способен использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	Знать: методы и способы расчета механизмов и систем энергетических установок с использованием информационных технологий Уметь: использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для конструирования и оценки деталей энергетических установок при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов Владеть: Навыками по применению информационных технологий при конструировании деталей и систем энергетических установок при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов
ПК-1 Проектирование и конструирование автотранспортных средств	ПК-1.2 Демонстрирует знание по методике расчета автотранспортных средств и их компонентов, в том числе с использованием прикладных программ	Знать: методику расчета и конструирования деталей и узлов автотранспортных средств и их компонентов с использованием прикладных программ Уметь: применять методику расчета и конструирования деталей и узлов автотранспортных средств и их компонентов с использованием прикладных программ Владеть методикой расчета и конструирования деталей и узлов автотранспортных средств и их компонентов с использованием прикладных программ

2 ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформулированности компетенций

Этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК-5.2 Способен использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	Знать: методы и способы расчета механизмов и систем энергетических установок с использованием информационных технологий	Уровень знаний методов и способы расчета механизмов и систем энергетических установок с использованием информационных технологий ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний методов и способы расчета механизмов и систем энергетических установок с использованием информационных технологий, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний по методам и способам расчета механизмов и систем энергетических установок с использованием информационных технологий в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний по методам и способам расчета механизмов и систем энергетических установок с использованием информационных технологий в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
	Уметь: использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для конструирования и оценки деталей энергетических установок при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для конструирования и оценки деталей энергетических установок, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для конструирования и оценки деталей энергетических установок при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для конструирования и оценки деталей энергетических установок при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для конструирования и оценки деталей энергетических установок при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
	Владеть: Навыками по применению информационных технологий при конструировании деталей и систем энергетических установок при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки по применению информационных технологий при конструировании деталей и систем энергетических установок при расчете, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков по применению информационных технологий при конструировании деталей и систем энергетических установок при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки по применению информационных технологий при конструировании деталей и систем энергетических установок при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки по применению информационных технологий при конструировании деталей и систем энергетических установок при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов, находить компромиссные нестандартных задач без ошибок и недочетов

ПК-1.2 Демонстрирует знание по методике расчета автотранспортных средств и их компонентов, в том числе с использованием прикладных программ	Знать: методику расчета и конструирования деталей и узлов автотранспортных средств и их компонентов с использованием прикладных программ	Уровень знаний методик расчета и конструирования деталей и узлов автотранспортных средств и их компонентов с использованием прикладных программ ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний методик расчета и конструирования деталей и узлов автотранспортных средств и их компонентов с использованием прикладных программ, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний по методикам расчета и конструирования деталей и узлов автотранспортных средств и их компонентов с использованием прикладных программ в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний по методикам расчета и конструирования деталей и узлов автотранспортных средств и их компонентов с использованием прикладных программ в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
	Уметь: применять методику расчета и конструирования деталей и узлов автотранспортных средств и их компонентов с использованием прикладных программ	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения применять методику расчета и конструирования деталей и узлов автотранспортных средств и их компонентов с использованием прикладных программ, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения применять методику расчета и конструирования деталей и узлов автотранспортных средств и их компонентов с использованием прикладных, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения использовать методику расчета и конструирования деталей и узлов автотранспортных средств и их компонентов с использованием прикладных программ, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения применять методику расчета и конструирования деталей и узлов автотранспортных средств и их компонентов с использованием прикладных программ, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
	Владеть методикой расчета и конструирования деталей и узлов автотранспортных средств и их компонентов с использованием прикладных программ	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки по методикам расчета и конструирования деталей и узлов автотранспортных средств и их компонентов с использованием прикладных программ при расчете, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков по применению методик расчета и конструирования деталей, и узлов автотранспортных средств, и их компонентов с использованием прикладных программ, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки по применению методик расчета и конструирования деталей, и узлов автотранспортных средств, и их компонентов с использованием прикладных программ при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки по применению методик расчета и конструирования деталей и узлов автотранспортных средств и их компонентов с использованием прикладных программ при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов, находить компромиссные нестандартных задач без ошибок и недочетов

Описание шкалы оценивания:

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

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

Таблица 3.1 – Типовые контрольные задания соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

Индикатор достижения компетенции	№№ заданий (вопросов, билетов, тестов и пр.) для оценки результатов обучения по соотнесенному индикатору достижения компетенции
ОПК-5.2 Способен использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	Вопросы к зачету в тестовой форме: Вопросы для проведения защиты лабораторных работ Вопрос № 1-50
ПК-1.2 Демонстрирует знание по методике расчета автотранспортных средств и их компонентов, в том числе с использованием прикладных программ	Вопросы к зачету в тестовой форме: Вопросы для проведения защиты курсовой работы Вопрос № 51-107

Типовые вопросы в тестовой форме

- Массу каких конструктивных элементов двигателя включает $M_{вр}$ при двухмассовой расчетной схеме?
 - массу коленчатого вала и части массы шатуна.
 - массу неуравновешенной части колена вала и части массы шатуна.
 - массу шатуна и массу коленчатого вала.
- Для каких целей необходимо знать про ориентацию поршня относительно двигателя?
 - для правильного определения порядка работы цилиндров.
 - для обеспечения лучшего смазывания пары поршень-цилиндр.
 - для улучшения условий работы поршневой группы в момент перекалки.
- С увеличением радиуса кривошипа сила инерции первого порядка
 - увеличивается.
 - уменьшается.
 - остается без изменений.
- При увеличении $\lambda = R/L$ сила инерции второго порядка
 - уменьшается.
 - увеличивается.
 - остается без изменений.
- Дезаксиальный КШМ позволяет
 - увеличить мощность двигателя.
 - уменьшить расход топлива.
 - уменьшить боковую силу в момент перекалки поршня.
- Суммарная сила P_{Σ} , действующая на поршень, является суммой

- 1) сил давления газов и сил трения.
 - 2) сил давления газов и сил инерции возвратно-поступательно движущихся масс.
 - 3) сил давления газов и сил инерции вращающихся масс.
7. Крутящий момент $M_{кр}$ это есть произведение радиуса кривошипа R на
- 1) радиальную силу.
 - 2) касательную силу.
 - 3) силу инерции вращающихся масс.
8. У центрального кривошипно-шатунного механизма максимальный ход поршня равен
- 1) радиусу кривошипа.
 - 2) удвоенному радиусу кривошипа.
 - 3) длине коленчатого вала.
9. При определении набегающих моментов необходимо учитывать
- 1) порядок работы цилиндров.
 - 2) степень сжатия двигателя.
 - 3) рабочий объем двигателя.
10. Для центрального кривошипно шатунного механизма максимальная скорость поршня
- 1) больше $R\omega$.
 - 2) меньше $R\omega$.
 - 3) равна $R\omega$.
11. Формула для определения хода поршня при центральном кривошипно шатунном механизме
- 1) $S = R \cdot ((1 - \cos\varphi) + \lambda/4 (1 - \cos 2\varphi))$.
 - 2) $S = R \cdot ((1 - \sin\varphi) + \lambda/4 (1 - \sin 2\varphi))$.
 - 3) $S = R \cdot ((1 - \cos 2\varphi) + \lambda/4 (1 - \cos\varphi))$.
12. Формула для определения скорости поршня при центральном кривошипно шатунном механизме
- 1) $V = R\omega \cdot (\cos\varphi + \lambda/2 \cos 2\varphi)$.
 - 2) $V = R\omega \cdot (\sin\varphi + \lambda/2 \sin 2\varphi)$.
 - 3) $V = R\omega \cdot (\cos 2\varphi + \lambda/2 \cos\varphi)$.
13. Формула для определения ускорения поршня при центральном кривошипно шатунном механизме
- 1) $J = R\omega^2 \cdot \sin\varphi + \lambda \sin 2\varphi$.
 - 2) $J = R\omega^2 \cdot \cos\varphi + \lambda \cos 2\varphi$.
 - 3) $J = R\omega^2 \cdot \cos 2\varphi + \lambda \cos\varphi$.
14. Массу каких конструктивных элементов двигателя включает $M_{возвр.пост.}$ при двухмассовой расчетной схеме?
- 1) массу поршня, поршневых колец и поршневого пальца.
 - 2) массу поршневого комплекта и массу шатуна.
 - 3) массу поршневого комплекта и части массы шатуна.
15. Силы инерции вращающихся масс уравниваются
- 1) установкой 2-х дополнительных валиков.

- 2) установкой противовесов.
 - 3) Установкой 4-х дополнительных валиков.
16. Коленчатый вал считается самоуравновешенным, если
- 1) силы инерции вращающихся масс и их моменты взаимно уравновешиваются.
 - 2) силы инерции вращающихся масс имеют одинаковый знак.
 - 3) моменты сил инерции вращающихся масс имеют одинаковый знак.
17. Силы инерции первого порядка массы $M_{ВП}$ уравновешиваются
- 1) установкой 2-х дополнительных валиков, вращающихся с частотой вращения коленчатого вала.
 - 2) установкой противовесов.
 - 3) установкой 2-х дополнительных валиков, вращающихся с удвоенной частотой вращения коленчатого вала.
18. Силы инерции второго порядка возвратно поступательно движущихся масс уравновешиваются
- 1) установкой 2-х дополнительных валиков, вращающихся с частотой вращения коленчатого вала.
 - 2) установкой противовесов.
 - 3) установкой 2-х дополнительных валиков, вращающихся с удвоенной частотой вращения коленчатого.
19. При частичном уравновешивании силы инерции возвратно поступательно движущихся масс рассматриваются
- 1) как проекция одного вращающегося вектора.
 - 2) как проекция двух вращающихся в разные стороны векторов.
 - 3) как проекция двух вращающихся в одну сторону векторов.
20. При частичном уравновешивании силы инерции возвратно поступательно движущихся масс
- 1) полностью уравновешиваются.
 - 2) переходят в другую плоскость.
 - 3) силы инерции уравновешиваются, моменты от них остаются неуравновешенными.
21. Суммарная сила, действующая на ось поршневого пальца P_{Σ}
- 1) $P_{\Sigma} = P_{Г} + P_{J}$
 - 2) $P_{\Sigma} = P_{Г} + P_{N}$
 - 3) $P_{\Sigma} = P_{N} + P_{J}$
22. Касательная сила T имеет положительный знак, если
- 1) направление совпадает с направлением вращения коленчатого вала.
 - 2) направление совпадает с направлением крутящего момента.
 - 3) направление совпадает с направлением сил инерции вращающихся масс.
23. Сила по кривошипу K имеет положительный знак, если
- 1) направлена к центру коленчатого вала.
 - 2) направлена от центра коленчатого вала.
 - 3) направлена по касательной к кривошипу.
24. При равномерном чередовании вспышек угол между вспышками определяется (τ – тактность, i – число цилиндров)

- 1) $\theta = 180 \tau i$
- 2) $\theta = 180 \tau / i$
- 3) $\theta = 180 i / \tau$

25. Увеличение частоты вращения коленчатого вала в два раза

- 1) увеличивает силу инерции в два раза.
- 2) увеличивает силу инерции в четыре раза.
- 3) не увеличивает силу инерции.

26. Как изменится Ne , если увеличить V_h в 2 раза?

- 1) увеличится в 4 раза;
- 2) увеличится в 2 раза;
- 3) уменьшится в 2 раза;

27. Что означает это соотношение? L_d/L_o

- 1) коэффициент наполнения цилиндров;
- 2) коэффициент остаточных газов;
- 3) коэффициент избытка воздуха.

28. Что означает соотношение? $G_{с.з.}/G_o = V_{с.з.}/V_h$

- 1) коэффициент наполнения цилиндров;
- 2) коэффициент остаточных газов;
- 3) коэффициент избытка воздуха.

29. Что эта за величина? V_a/V_c

- 1) степень сжатия;
- 2) коэффициент наполнения;
- 3) коэффициент избытка воздуха.

30. Какой знак нужно поставить между этими величинами? $P_i ? P_e$

- 1) =;
- 2) <;
- 3) >.

31. Какую величину представляет соотношение? P_e / P_i

- 1) механический к.п.д.;
- 2) индикаторный к.п.д.;
- 3) коэффициент избытка воздуха;
- 4) коэффициент остаточных газов.

32. Внешняя скоростная характеристика двигателя это:

- 1) зависимость его мощностных и экономических показателей при неизменном $\varphi = \min$;
- 2) зависимость его мощностных и экономических показателей при неизменном $\varphi = \max$;
- 3) зависимость его мощностных и экономических показателей при переменном $\varphi = \varphi_{avg}$; где φ – положение дозирующего органа.

33. По скоростной характеристике ТНВД с увеличением частоты вращения кулачкового вала цикловая подача топлива

- 1) уменьшается;
- 2) остается без изменений;

3) увеличивается.

34. Согласно характеристике по углу опережения зажигания с увеличением частоты вращения коленчатого вала угол опережения зажигания

- 1) остается без изменений;
- 2) уменьшается;
- 3) увеличивается.

35. Режиму $M_{кр\ max}$ соответствует значение коэффициента избытка воздуха

- 1) $\alpha = 0,85 - 0,98$;
- 2) $\alpha = 1,05 - 1,15$;
- 3) $\alpha = 1,00$.

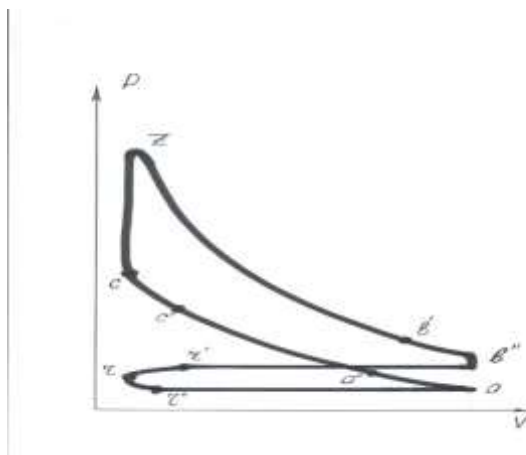
36. Нагрузочная характеристика двигателя снимается

- 1) при неизменной нагрузке на двигатель;
- 2) при постоянной частоте вращения коленчатого вала;
- 3) при постоянном положении дозирующего органа (педали).

37. Преимущества двухтактных двигателей перед четырехтактными двигателями заключаются:

- 1) двухтактные двигатели являются более экономичными;
- 2) двухтактные двигатели более экологичные;
- 3) двухтактные двигатели в 1,5–1,7 раз мощнее четырехтактных двигателей при одинаковом литраже.

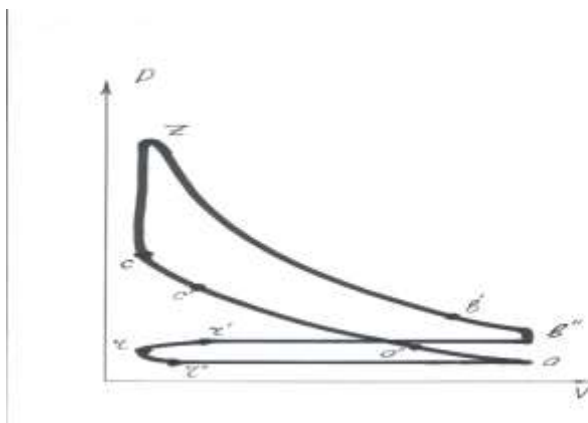
38.



На индикаторной диаграмме изображены точки

- 1) v' - момент открытия выпускного клапана, g' - момент закрытия выпускного клапана;
- 2) v' - момент открытия выпускного клапана, g'' - момент закрытия выпускного клапана;
- 3) g' - момент открытия выпускного клапана, g'' - момент закрытия выпускного клапана;

39.



На индикаторной диаграмме изображены точки

- 1) a' - момент открытия впускного клапана, c' - момент закрытия впускного клапана;
- 2) a' - момент открытия впускного клапана, a'' - момент закрытия впускного клапана;
- 3) a'' - момент открытия впускного клапана, a'' - момент закрытия впускного клапана.

40. Преимущества дизельных двигателей перед бензиновыми двигателями заключаются:

- 1) дизельные двигатели на 20–30% экономичнее бензиновых двигателей;
- 2) дизельные двигатели запускаются легче бензиновых двигателей;
- 3) дизельные двигатели компактнее бензиновых двигателей;
- 4) дизельные двигатели при работе меньше шумят, чем бензиновые двигатели.

41. ДВС – это...

- 1) Энергетическая установка для преобразования теплоты сгорания в рабочем пространстве газов в механическую работу;
- 2) Установка для преобразования работы расширения сгорающих газов в механическую работу посредством кривошипно-шатунного механизма;
- 3) Энергетическая установка для преобразования теплоты сгорания газов в механическую работу на лопатках колеса турбины;
- 4) Устройство для преобразования механической энергии в тепловую.

42. По способу осуществления рабочего цикла ДВС бывают:

- 1) Одно-, двух-, трех- и четырехтактные;
- 2) Двух - четырехтактные;
- 3) Двух-, трех- и четырехтактные;
- 4) Сколько нужно столько и будет.

43. Как производится преобразование тепловой энергии в механическую работу в поршневых двигателях?

- 1) С помощью кривошипно-шатунного механизма в работу коленчатого вала;
- 2) Посредством вращения ротора в корпусе с образованием камер переменного объема;
- 3) На лопатках колеса турбины;
- 4) Вне рабочих цилиндров.

44. Как производится преобразование тепловой энергии в механическую работу в роторно-поршневых двигателях?

- 1) С помощью кривошипно-шатунного механизма в работу коленчатого вала;
- 2) Посредством вращения ротора в корпусе с образованием камер переменного объема;
- 3) На лопатках колеса турбины;
- 4) Вне рабочих цилиндров.

45. Как производится преобразование тепловой энергии в механическую работу в газотурбинных двигателях?

- 1) С помощью кривошипно-шатунного механизма в работу коленчатого вала;
- 2) Посредством вращения ротора в корпусе с образованием камер переменного объема;
- 3) На лопатках колеса турбины;
- 4) Вне рабочих цилиндров.

46. За сколько оборотов коленчатого вала осуществляется рабочий цикл двухтактного двигателя?

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 1,5;
- 4) 0,5.

47. За сколько оборотов коленчатого вала осуществляется рабочий цикл четырехтактного двигателя?

- 1) 1;
- 2) 1,5;
- 3) 2;
- 4) 0,5.

48. За ходов поршня осуществляется рабочий цикл двухтактного двигателя?

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4.

49. За ходов поршня осуществляется рабочий цикл четырехтактного двигателя?

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4.

50. Назовите двигатель с непрерывным процессом преобразования тепловой энергии в механическую работу.

- 1) Поршневой;
- 2) Роторно-поршневой;
- 3) Газотурбинный;
- 4) Аксиально-поршневой.

51. Как называется система подачи топлива в двигатели с внешним смесеобразованием?

- 1) Моно – впрыск;
- 2) ТНВД;
- 3) Инжектор;

4) Впускной механизм

52. Агрегат для получения смеси вне цилиндров двигателя:

- 1) Инжектор;
- 2) Карбюратор;
- 3) Топливный насос высокого давления;
- 4) Газовая турбина.

53. Внутреннее смесеобразование:

- 1) Образование смеси в карбюраторе;
- 2) Моно – впрыск;
- 3) Образование смеси в цилиндре в момент впрыска;
- 4) Образование смеси до впрыска в цилиндр.

54. Прибор для образования топливной смеси в дизельном двигателе:

- 1) Карбюратор;
- 2) Смеситель;
- 3) Инжектор;
- 4) Топливный насос высокого давления

55. В двигателях, работающих на каком топливе, применяется ТНВД?

- 1) Бензин;
- 2) Дизельное топливо;
- 3) Сжатый газ;
- 4) Сжиженный газ.

56. В двигателях, работающих на каком топливе, применяется карбюратор?

- 1) Бензин;
- 2) Дизельное топливо;
- 3) Сжатый газ;
- 4) Сжиженный газ.

57. В двигателях, работающих на каком топливе, применяется инжектор?

- 1) Дизельное топливо;
- 2) Сжатый газ;
- 3) Бензин;
- 4) Сжиженный газ.

58. В двигателях какого типа применяется воспламенение от электрической искры?

- 1) Дизельные;
- 2) Газовые;
- 3) На соляровом масле;
- 4) Авиационные.

59. В двигателях какого типа применяется воспламенение от сжатия?

- 1) Дизельные;
- 2) Газовые;
- 3) Карбюраторные;
- 4) Инжекторные.

60. Какой из перечисленных двигателей не однорядный?

- 1) С вертикальным расположением цилиндров;
- 2) С горизонтальным расположением цилиндров;
- 3) С оппозитным расположением цилиндров.

61. Какой из перечисленных двигателей не двухрядный?

- 1) С вертикальным расположением цилиндров;
- 2) С оппозитным расположением цилиндров;
- 3) С V – образным расположением цилиндров.

62. По какому признаку не классифицируются двигатели внутреннего сгорания?

- 1) По способу воспламенения смеси;
- 2) По способу охлаждения;
- 3) По прерывности процесса преобразования энергии;
- 4) По числу цилиндров.

63. Очередность тактов четырехтактного двигателя?

- 1) Впуск, сжатие, рабочий ход, выпуск;
- 2) Сжатие, впуск, рабочий ход, выпуск;
- 3) Рабочий ход, впуск, сжатие, выпуск;
- 4) Выпуск, сжатие, рабочий ход, впуск.

64. Рабочий ход четырехтактного двигателя содержит:

- 1) Сжатие и сгорание;
- 2) Сгорание и расширение;
- 3) Расширение и выпуск;
- 4) Впуск и сжатие.

65. В какой момент возникает максимальное давление в цилиндре?

- 1) При впуске порции топливной смеси;
- 2) При выпуске отработавших газов;
- 3) В начальный момент воспламенения смеси;
- 4) В конце сгорания топлива.

66. Во время каких тактов четырехтактный двигатель работает как тепловой двигатель?

- 1) Впуск и выпуск;
- 2) Сжатие и расширение;
- 3) Впуск и сжатие;
- 4) Расширение и выпуск.

67. Во время каких тактов четырехтактный двигатель работает как воздушный насос?

- 1) Впуск и выпуск;
- 2) Сжатие и расширение;
- 3) Впуск и сжатие;
- 4) Расширение и выпуск.

68. Какой системы газообмена двухтактного двигателя не существует?

- 1) Петлевая;
- 2) Прямоточная;
- 3) Кривошипно-камерная;

4) Щелевая.

69. Какой системы газообмена двухтактного двигателя не существует?

- 1) Кривошипно-камерная;
- 2) Клапанно-щелевая;
- 3) Клапанная;
- 4) Петлевая.

70. Какое из приведенных достоинств дизельного двигателя неверно?

- 1) Высокая экономичность;
- 2) Дешевое топливо;
- 3) Бесшумная работа;
- 4) Низкая коррозионность топлива.

71. Какой из приведенных недостатков дизельного двигателя неверен?

- 1) Большая удельная металлоемкость;
- 2) Затрудненный пуск при низких температурах;
- 3) Более шумная и жесткая работа;
- 4) Высокая коррозионность топлива.

72. Какой параметр не входит в скоростную характеристику двигателей внутреннего сгорания?

- 1) Пробег;
- 2) Мощность;
- 3) Крутящий момент;
- 4) Удельный расход топлива.

73. Какой вид мощности характеризует работу, совершаемую газами внутри цилиндра в единицу времени?

- 1) Индикаторная;
- 2) Эффективная;
- 3) Литровая;
- 4) Налоговая.

74. Какой вид мощности характеризует эффективную работу в единицу объема двигателя?

- 1) Индикаторная;
- 2) Эффективная;
- 3) Литровая;
- 4) Налоговая.

75. Число ходов поршня за один цикл работы двигателя внутреннего сгорания – это...

- 1) Частота вращения коленчатого вала;
- 2) Тактность двигателя;
- 3) Число циклов;
- 4) Механический КПД двигателя.

76. Какого параметра нет в формуле индикаторной мощности?

- 1) Тактность двигателя;
- 2) Индикаторная работа;
- 3) Частота вращения коленчатого вала;

4) Крутящий момент.

77. Индикаторная работа – это...

- 1) Произведение среднего индикаторного давления в цилиндре на рабочий объем двигателя;
- 2) Произведение среднего индикаторного давления в цилиндре на величину обратную рабочему объему двигателя;
- 3) Произведение величины обратной среднему индикаторному давлению в цилиндре на рабочий объем двигателя;
- 4) Величина обратная произведению среднего индикаторного давления в цилиндре на рабочий объем двигателя.

78. Что не влияет на величину мощности механических потерь?

- 1) Тип двигателя и условия его эксплуатации;
- 2) Температура охлаждающей жидкости;
- 3) Тип и число цилиндров;
- 4) Тип привода вспомогательных механизмов.

79. Мощность, которая может быть получена на коленчатом валу двигателя и использована для приведения в действие рабочего органа машины.

- 1) Индикаторная;
- 2) Эффективная;
- 3) Литровая;
- 4) Налоговая.

80. Какой относительной величиной характеризуются механические потери?

- 1) Эффективная мощность двигателя;
- 2) Мощность механических потерь;
- 3) Налоговая мощность;
- 4) Механический КПД.

81. Величина механического КПД для автомобильных и тракторных двигателей.

- 1) 0,75 – 0,9;
- 2) 0,9 – 1;
- 3) 0,35 – 0,6;
- 4) 0,6 – 0,75.

82. Какого параметра нет в формуле эффективной мощности?

- 1) Тактность двигателя;
- 2) Эффективная работа;
- 3) Число цилиндров;
- 4) Крутящий момент.

83. Какого параметра нет в формуле литровой мощности?

- 1) Тактность двигателя;
- 2) Механический КПД;
- 3) Частота вращения коленчатого вала;
- 4) Среднее эффективное давление.

84. Что оценивает литровая мощность?

- 1) Экономичность;

- 2) Величину налога;
- 3) Совершенство конструкции;
- 4) Механические потери.

85. Что характеризует индикаторный удельный расход топлива?

- 1) N_i ;
- 2) b_T ;
- 3) g_e ;
- 4) G_e .

86. Что характеризует эффективный удельный расход топлива?

- 1) N_i ;
- 2) b_T ;
- 3) g_e ;
- 4) G_e .

87. Топливо, расходуемое двигателем в течение часа работы за единицу индикаторной мощности.

- 1) Экономичность;
- 2) Эффективный удельный расход топлива;
- 3) Литровая мощность;
- 4) Индикаторный удельный расход топлива.

88. Топливо, расходуемое двигателем в течение часа работы за единицу эффективной мощности.

- 1) Экономичность;
- 2) Эффективный удельный расход топлива;
- 3) Литровая мощность;
- 4) Индикаторный удельный расход топлива.

89. Какого параметра нет в формуле налоговой мощности?

- 1) Число цилиндров;
- 2) Диаметр цилиндра;
- 3) Ход поршня;
- 4) Экономичность.

90. Тепловой баланс двигателя.

- 1) Определение части теплоты, превращаемой в полезную работу;
- 2) Количество теплоты, превращаемой в полезную работу;
- 3) Распределение теплоты, получаемой при сгорании топлива;
- 4) Распределение теплоты, преобразованной в полезную работу.

91. Теплота, превращенная в эффективную работу, составляет η часть от общей энергии сгорания топлива.

- 1) 0,22 – 0,3;
- 2) 0,12 – 0,25;
- 3) 0,3 – 0,55;
- 4) 0 – 0,35.

92. Теплота, отводимая системой охлаждения, составляет η часть от общей энергии сгорания топлива.

- 1) 0,22 – 0,3;

- 2) 0,12 – 0,25;
- 3) 0,3 – 0,55;
- 4) 0 – 0,35.

93. Теплота, теряемая при выходе отработавших газов в атмосферу, составляет ***n*** часть от общей энергии сгорания топлива.

- 1) 0,22 – 0,3;
- 2) 0,12 – 0,25;
- 3) 0,3 – 0,55;
- 4) 0 – 0,35.

94. Теплота, неиспользованная из-за неполного сгорания топлива составляет ***n*** часть от общей энергии сгорания топлива.

- 1) 0,22 – 0,3;
- 2) 0,12 – 0,25;
- 3) 0,3 – 0,55;
- 4) 0 – 0,35.

95. Для оценки каких показателей используют характеристики двигателя?

- 1) Техничко-экономических при работе в различных условиях;
- 2) Расхода топлива при изменении рабочей нагрузки;
- 3) Скоростных;
- 4) Мощностных.

96. Графическая зависимость одного из основных показателей двигателя от другого или от фактора работы – это...

- 1) Скоростная характеристика;
- 2) Нагрузочная характеристика;
- 3) Характеристика;
- 4) Регулировочная характеристика.

97. Какой показатель не является основным при определении характеристик ДВС?

- 1) Эффективная мощность;
- 2) Эффективный крутящий момент;
- 3) Расход топлива;
- 4) Механический КПД.

98. При неполной подаче топлива определяют:

- 1) Внешнюю скоростную характеристику;
- 2) Частичную скоростную характеристику.

99. Зависимость, от какого параметра основных параметров ДВС называют скоростной характеристикой?

- 1) Часовой расход топлива;
- 2) Удельный расход топлива;
- 3) Частота вращения коленчатого вала;
- 4) Эффективной мощности.

100. Чем определяется повышение удельного расхода топлива при малых числах оборотов?

- 1) Замедленным сгоранием и большой теплопередачей в стенки;
- 2) Увеличением насосных и механических потерь.

101. Чем определяется повышение удельного расхода топлива при больших числах оборотов?
- 1) Замедленным сгоранием и большой теплопередачей в стенки;
 - 2) Увеличением насосных и механических потерь.
102. При каких числах оборотов наблюдается максимум кривой эффективной мощности?
- 1) Средних;
 - 2) Номинальных;
 - 3) Начала дымления.
103. Какая величина пропорциональна коэффициенту наполнения цилиндра?
- 1) Частота вращения коленчатого вала;
 - 2) Механический КПД;
 - 3) Часовой расход топлива;
 - 4) Эффективная мощность.
104. Почему не допустима работа дизельных двигателей с дымлением?
- 1) Ухудшение экономичности;
 - 2) Уменьшение запаса крутящего момента;
 - 3) Падение мощности двигателя;
 - 4) Возможен выход из строя форсунок.
105. Назначение ограничителя числа оборотов.
- 1) Снижение запредельной мощности двигателя;
 - 2) Недостижение частоты начала дымления;
 - 3) Недостижение числа оборотов меньше номинальных;
 - 4) Ограничение работы двигателя на оборотах, соответствующих максимальному расходу топлива.
106. Механическая причина детонации топлива.
- 1) Неправильная установка угла опережения зажигания;
 - 2) Неправильная настройка ТНВД;
 - 3) Наличие коррозии на стенках цилиндра двигателя;
 - 4) Отличная от стандартной степень сжатия.
107. Степень сжатия – это...
- 1) Отношение объема камеры сгорания к объему цилиндра;
 - 2) Отношение объема цилиндра к объему камеры сгорания.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он ответил более чем на 50 % вопросов.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он ответил на 50 % и менее вопросов.

ЗАДАНИЯ на курсовую работу

Тематика курсовой работы

1. Рассчитать искровой двигатель мощностью 50 кВт при частоте вращения 5000 мин⁻¹ компоновочной схемы R;

2. Рассчитать искровой двигатель мощностью 100 кВт при частоте вращения 5000 мин⁻¹ компоновочной схемы R;
3. Рассчитать искровой двигатель мощностью 150 кВт при частоте вращения 5000 мин⁻¹ компоновочной схемы R;
4. Рассчитать искровой двигатель мощностью 150 кВт при частоте вращения 5600 мин⁻¹ компоновочной схемы V;
5. Рассчитать искровой двигатель мощностью 100 кВт при частоте вращения 6000 мин⁻¹ компоновочной схемы V;
6. Рассчитать дизельный двигатель мощностью 50 кВт при частоте вращения 2000 мин⁻¹ компоновочной схемы R;
7. Рассчитать дизельный двигатель мощностью 100 кВт при частоте вращения 3000 мин⁻¹ компоновочной схемы R;
8. Рассчитать дизельный двигатель мощностью 150 кВт при частоте вращения 3000 мин⁻¹ компоновочной схемы R;
9. Рассчитать дизельный двигатель мощностью 250 кВт при частоте вращения 3000 мин⁻¹ компоновочной схемы V;
10. Рассчитать дизельный двигатель мощностью 250 кВт при частоте вращения 2500 мин⁻¹ компоновочной схемы V;

З А Д А Н И Е

на контрольную работу

по курсу Теория и расчет энергетических установок

студента _____ гр. _____

1. Выполнить тепловой расчет _____ двигателя, предназначенного для установки в _____ класса ____ и определить его основные размеры (исходные данные согласно прототипам).
2. Рассчитать развернутую индикаторную диаграмму с шагом $\Delta\varphi=10^\circ$ с учетом фаз газораспределения и углов опережения зажигания (впрыска топлива).
3. Определить тепловой баланс двигателя.
4. Построить внешнюю скоростную характеристику двигателя.
5. Выполнить динамический расчет двигателя (Силы P_G , P_J , P_Σ , N , S , T , K , моменты $M_{кр1}$, $M_{кр}$).
6. Определить конструктивные параметры и выполнить поверочный прочностной расчет _____.
7. Рассчитать систему _____ и начертить _____ (A1).

Требования:

- расчеты оформляются в виде записки (формат A4), где приводятся формулы, таблицы и графики;
- все расчеты выполняются в Excel.

ЗАДАНИЕ на контрольную работу

Выполнить тепловой расчет двигателя. Данные для выполнения теплового расчета двигателя студент выбирает по согласованию с преподавателем из таблиц 1 и 2. При этом выбор прототипа производится студентом самостоятельно из числа существующих двигателей отечественного или зарубежного производства. Число цилиндров выбирается равным 4, расположение рядное.

Таблица 1.

Исходные данные для теплового расчета бензинового двигателя

№	n (мин ⁻¹)	N_e (кВт)	ε	α
1	4500	55	9,1	0,85
2	4550	60	9,2	0,86
3	4600	65	9,3	0,87
4	4650	70	9,4	0,88
5	4700	75	9,5	0,89
6	4750	80	9,6	0,90
7	4800	85	9,7	0,91
8	4850	90	9,8	0,92
9	4900	95	9,9	0,93
10	4950	90	10,0	0,94
11	5000	85	10,1	0,95
12	5050	80	10,2	0,96
13	5150	75	10,3	0,97
14	5200	70	10,4	0,98
15	5250	65	10,5	0,99
16	5300	60	10,6	1,00
17	5350	55	10,7	0,99
18	5400	60	10,8	0,98
19	5450	65	10,9	0,97
20	5500	75	11,0	0,96
21	5550	80	10,0	0,95
22	5600	85	10,1	0,94
23	5650	90	10,2	0,93
24	5700	85	10,3	0,92
25	5750	80	10,4	0,91
26	5800	75	10,5	0,90
27	5850	70	10,6	0,89
28	5900	65	10,7	0,88
29	5950	75	10,8	0,87
30	6000	85	10,9	0,86

Таблица 2.

Исходные данные для теплового расчета дизельного двигателя

№	n (мин ⁻¹)	N_e (кВт)	ε	α
1	2100	50	19,0	1,41

2	2150	53	19,1	1,42
3	2200	55	19,2	1,43
4	2250	57	19,3	1,44
5	2300	60	19,4	1,45
6	2350	63	19,5	1,46
7	2400	65	19,6	1,47
8	2450	67	19,7	1,48
9	2500	70	19,8	1,49
10	2550	73	19,9	1,50
11	2600	75	20,0	1,49
12	2650	77	20,1	1,48
13	2700	80	20,2	1,47
14	2750	83	20,3	1,46
15	2800	85	20,4	1,45
16	2750	82	20,5	1,44
17	2700	79	20,6	1,43
18	2650	76	20,7	1,42
19	2600	72	20,8	1,41
20	2550	69	20,9	1,40
21	2500	66	21,0	1,41
22	2450	62	21,1	1,42
23	2400	59	21,2	1,43
24	2350	57	21,3	1,44
25	2300	54	21,4	1,45
26	2250	52	21,5	1,46
27	2200	74	21,6	1,47
28	2150	84	21,7	1,48
29	2100	64	21,8	1,49
30	2050	66	21,9	1,50

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Приводятся виды текущего контроля и критерии оценивания учебной деятельности по каждому ее виду по семестрам, согласно которым происходит начисление соответствующих баллов.

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Лабораторные занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация №1 проводится в форме зачета.

Критерии оценки зачета в тестовой форме: количество баллов или зачет или незачет. Для получения соответствующей оценки на зачете по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на зачете.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на зачете по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Зачет	Более 51 %
Незачет	Менее 51 %

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Промежуточная аттестация №2 проводится в форме экзамена.

Критерии оценки экзамена в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на экзамене по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на экзамене.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на экзамене по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);
2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);
3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом) Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);
4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).