**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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 742E1DCDED9986891498E050140C0918
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 21.04.2025 до 15.07.2026

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
и цифровизации, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«  » мая 2025 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 – 2025 г.

Составитель:

| доцент, к.т.н. | Халиуллин Фарит Ханафиевич |
|---|---|
| Должность, ученая степень, ученое звание | Ф.И.О. |

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры тракторов, автомобилей и безопасности технологических процессов 14 апреля 2025 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой:

| д.т.н., профессор | Хафизов Камиль Абдулхакович |
|---|---|
| Должность, ученая степень, ученое звание | Ф.И.О. |

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса 24 апреля 2025 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

| доцент, к.т.н. | Зиннатуллина Алсу Наилевна |
|---|---|
| Должность, ученая степень, ученое звание | Ф.И.О. |

Согласовано:

| Директор | Медведев Владимир Михайлович |
|---|---|
| | Ф.И.О. |

Протокол ученого совета института № 10 от 30 апреля 2025 года

## 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 инструментарий 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<br>***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<br>***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<br>***Уметь:*** применять методику расчета и конструирования деталей и узлов автотранспортных средств и их компонентов с использованием прикладных программ<br>***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:<br>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:<br>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 | Продемонстрированы 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 | Продемонстрированы 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 | Продемонстрированы все основные умения использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для конструирования и оценки деталей энергетических установок при расчете, моделирова-нии и проектировании технических объектов и технологических процессов, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме |
| | Владеть:<br>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 | Продемонстрированы 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 | Продемонстрированы 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 | Продемонстрированы 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 | Продемонстрированы 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 | Продемонстрированы 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 | Продемонстрированы 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 | Продемонстрированы 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

### 3.1 Типовые контрольные задания

| ОПК-5.2 Способен использовать при-кладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проек-тировании технических объектов и технологических процессов | |
|---|---|
| **Задания закрытого типа** | 1. Массу каких конструктивных элементов двигателя включает $M_{ВР}$ при двухмассовой расчетной схеме?<br>1) массу коленчатого вала и части массы шатуна.<br>2) массу неуравновешенной части колена вала и части массы шатуна.<br>3) массу шатуна и массу коленчатого вала. |
| | 2. Для каких целей необходимо знать про ориентацию поршня относительно двигателя?<br>1) для правильного определения порядка работы цилиндров.<br>2) для обеспечения лучшего смазывания пары поршень-цилиндр.<br>3) для улучшения условий работы поршневой группы в момент перекладки. |
| | 3. С увеличением радиуса кривошипа сила инерции первого порядка<br>1) увеличивается.<br>2) уменьшается.<br>3) остается без изменений. |
| | 4. При увеличении $\lambda = R/L$ сила инерции второго порядка<br>1) уменьшается.<br>2) увеличивается.<br>3) остается без изменений. |
| | 5. Дезаксиальный КШМ позволяет<br>1) увеличить мощность двигателя.<br>2) уменьшить расход топлива.<br>3) уменьшить боковую силу в момент перекладки поршня. |
| | 6. Суммарная сила $P_{\Sigma}$ , действующая на поршень, является суммой<br>1) сил давления газов и сил трения.<br>2) сил давления газов и сил инерции возвратно-поступательно движущихся масс.<br>3) сил давления газов и сил инерции вращающихся масс. |
| | 7. Крутящий момент $M_{КР}$ это есть произведение радиуса кривошипа R на<br>1) радиальную силу.<br>2) касательную силу.<br>3) силу инерции вращающихся масс. |
| | 8. У центрального кривошипно-шатунного механизма максимальный ход поршня равен |

| | |
|---|---|
| | 1) радиусу кривошипа.<br>2) удвоенному радиусу кривошипа.<br>3) длине коленчатого вала. |
| | 9. При определении набегающих моментов необходимо учитывать<br>1) порядок работу цилиндров.<br>2) степень сжатия двигателя.<br>3) рабочий объем двигателя. |
| | 10. Для центрального кривошипно шатунного механизма максимальная скорость поршня<br>1) больше Rω.<br>2) меньше Rω.<br>3) равна Rω. |
| | 11. Формула для определения хода поршня при центральном кривошипно шатунном механизме<br>1) $S = R\cdot((1- COS\varphi) + \lambda/4\ (1- COS2\varphi))$.<br>2) $S = R\cdot((1- SIN\varphi) + \lambda/4\ (1- SIN2\varphi))$.<br>3) $S = R\cdot((1- COS2\varphi) + \lambda/4\ (1- COS\varphi))$. |
| | 12. Формула для определения скорости поршня при центральном кривошипно шатунном механизме<br>1) $V = R\omega\cdot(COS\varphi + \lambda/2\ COS2\varphi)$.<br>2) $V = R\omega\cdot(SIN\varphi + \lambda/2\ SIN2\varphi)$.<br>3) $V = R\omega\cdot(COS2\varphi + \lambda/2\ COS\varphi)$. |
| | 13. Формула для определения ускорения поршня при центральном кривошипно шатунном механизме<br>1) $J = R\omega^2\cdot SIN\varphi + \lambda\ SIN2\varphi)$.<br>2) $J = R\omega^2\cdot COS\varphi + \lambda\ COS2\varphi)$.<br>3) $J = R\omega^2\cdot COS2\varphi + \lambda\ COS\varphi)$. |
| | 14. Массу каких конструктивных элементов двигателя включает $M_{ВОЗВР.ПОСТ.}$ при двухмассовой расчетной схеме?<br>1) массу поршня, поршневых колец и поршневого пальца.<br>2) массу поршневого комплекта и массу шатуна.<br>3) массу поршневого комплекта и части массы шатуна. |
| | 15. Силы инерции вращающихся масс уравновешиваются<br>1) установкой 2-х дополнительных валиков.<br>2) установкой противовесов.<br>3) Установкой 4-х дополнительных валиков. |
| | 16. Коленчатый вал считается самоуравновешенным, если<br>1) силы инерции вращающихся масс и их моменты взаимно уравновешиваются.<br>2) силы инерции вращающихся масс имеют одинаковый знак.<br>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.<br>2) установкой противовесов.<br>3) установкой 2-х дополнительных валиков, вращающихся с удвоенной частотой вращения коленчатого вала. |
| | 18. Силы инерции второго порядка возвратно поступательно движущихся масс уравновешиваются<br>1) установкой 2-х дополнительных валиков, вращающихся с частотой вращения коленчатого вала.<br>2) установкой противовесов.<br>3) установкой 2-х дополнительных валиков, вращающихся с удвоенной частотой вращения коленчатого. |
| | 19. При частичном уравновешивании силы инерции возвратно поступательно движущихся масс рассматриваются<br>1) как проекция одного вращающегося вектора.<br>2) как проекция двух вращающихся в разные стороны векторов.<br>3) как проекция двух вращающихся в одну сторону векторов. |
| | 20. При частичном уравновешивании силы инерции возвратно поступательно движущихся масс<br>1) полностью уравновешиваются.<br>2) переходят в другую плоскость.<br>3) силы инерции уравновешиваются, моменты от них остаются неуравновешенными. |
| | 21. Суммарная сила, действующая на ось поршневого пальца $P_{\Sigma}$<br>1) $P_{\Sigma} = P_{\Gamma} + P_J$<br>2) $P_{\Sigma} = P_{\Gamma} + P_N$<br>3) $P_{\Sigma} = P_N + P_J$ |
| | 22. Касательная сила Т имеет положительный знак, если<br>1) направление совпадает с направлением вращения коленчатого вала.<br>2) направление совпадает с направлением крутящего момента.<br>3) направление совпадает с направлением сил инерции вращающихся масс. |
| | 23. Сила по кривошипу К имеет положительный знак, если<br>1) направлена к центру коленчатого вала.<br>2) направлена от центра коленчатого вала.<br>3) направлена по касательной к кривошипу. |
| **Задания открытого типа** | Преимущества дизельных двигателей перед бензиновыми двигателями |
| | ДВС – это |
| | Назовите двигатель с непрерывным процессом преобразования тепловой энергии в механическую работу |
| | Как называется система подачи топлива в двигатели с внешним смесеобразованием? |
| | Агрегат для получения смеси вне цилиндров двигателя |

| | |
|---|---|
| | Внутреннее смесеобразование |
| | Прибор для образования топливной смеси в дизельном двигателе |
| ПК-1.2 Демонстрирует знание по мето-дике расчета автотранспортных средств и их компонентов, в том числе с использо-ванием прикладных программ | |
| | 1. Что означает соотношение? Gc.з./G o = Vc.з./Vh<br>1) коэффициент наполнения цилиндров;<br>2) коэффициент остаточных газов;<br>3) коэффициент избытка воздуха. |
| | 2. Что эта за величина? Va /Vc<br>1) степень сжатия;<br>2) коэффициент наполнения;<br>3) коэффициент избытка воздуха: |
| | 3. Какой знак нужно поставить между этими величинами? Pi ? Pe<br>1) =;<br>2) <;<br>3) >. |
| | 4. Какую величину представляет соотношение? Pe / Pi<br>1) механический к.п.д.;<br>2) индикаторный к.п.д.;<br>3) коэффициент избытка воздуха;<br>4) коэффициент остаточных газов. |
| | 5. Внешняя скоростная характеристика двигателя это:<br>1) зависимость его мощностных и экономических показателей при неизменном φ = min;<br>2) зависимость его мощностных и экономических показателей при неизменном φ = max;<br>3) зависимость его мощностных и экономических показателей при переменном φ = var; |
| | 6. По скоростной характеристике ТНВД с увеличением частоты вращения кулачкового вала цикловая подача топлива<br>1) уменьшается;<br>2) остается без изменений;<br>3) увеличивается. |
| | 7. Согласно характеристике по углу опережения зажигания с увеличением частоты вращения коленчатого вала угол опережения зажигания<br>1) остается без изменений;<br>2) уменьшается;<br>3) увеличивается. |
| | 8. Режиму Мкр max соответствует значение коэффициента избытка воздуха |

| | |
|---|---|
| | 1) $\alpha$ = 0,85 – 0,98;<br>2) $\alpha$ = 1,05 – 1,15;<br>3) $\alpha$ = 1,00. |
| | 9. Нагрузочная характеристика двигателя снимается<br>1) при неизменной нагрузки на двигатель;<br>2) при постоянной частоте вращения коленчатого вала;<br>3) при постоянном положении дозирующего органа (педали). |
| | 10. Преимущества двухтактных двигателей перед четырехтактными двигателями заключаются:<br>1) двухтактные двигатели являются более экономичными;<br>2) двухтактные двигатели более экологичные;<br>3) двухтактные двигатели в 1,5–1,7 раз мощнее четырехтактных двигателей при одинаковом литраже. |
| | 11. По способу осуществления рабочего цикла ДВС бывают:<br>1) Одно-, двух-, трех- и четырехтактные;<br>2) Двух - четырехтактные;<br>3) Двух-, трех- и четырехтактные;<br>4) Сколько нужно столько и будет. |
| | 12. Как производится преобразование тепловой энергии в механическую работу в поршневых двигателях?<br>1) С помощью кривошипно-шатунного механизма в работу коленчатого вала;<br>2) Посредством вращения ротора в корпусе с образованием камер переменного объема;<br>3) На лопатках колеса турбины;<br>4) Вне рабочих цилиндров. |
| | 13. Как производится преобразование тепловой энергии в механическую работу в роторно-поршневых двигателях?<br>1) С помощью кривошипно-шатунного механизма в работу коленчатого вала;<br>2) Посредством вращения ротора в корпусе с образованием камер переменного объема;<br>3) На лопатках колеса турбины;<br>4) Вне рабочих цилиндров. |
| | 14. Как производится преобразование тепловой энергии в механическую работу в газотурбинных двигателях?<br>1) С помощью кривошипно-шатунного механизма в работу коленчатого вала;<br>2) Посредством вращения ротора в корпусе с образованием камер переменного объема;<br>3) На лопатках колеса турбины;<br>4) Вне рабочих цилиндров. |
| | 15. За сколько оборотов коленчатого вала осуществляется рабочий цикл двухтактного двигателя?<br>1) 1; |

| | |
|---|---|
| | 2) 2;<br>3) 1,5;<br>4) 0,5. |
| | 16. За сколько оборотов коленчатого вала осуществляется рабочий цикл четырехтактного двигателя?<br>1) 1;<br>2) 1,5;<br>3) 2;<br>4) 0,5. |
| | 17. За ходов поршня осуществляется рабочий цикл двухтактного двигателя?<br>1) 1;<br>2) 2;<br>3) 3;<br>4) 4. |
| | 18. За ходов поршня осуществляется рабочий цикл четырехтактного двигателя?<br>1) 1;<br>2) 2;<br>3) 3;<br>4) 4. |
| **Задания открытого типа** | В двигателях, работающих на каком топливе, применяется ТНВД |
| | В двигателях, работающих на каком топливе, применяется карбюратор |
| | В двигателях, работающих на каком топливе, применяется инжектор |
| | В двигателях какого типа применяется воспламенение от электрической искры |
| | В двигателях какого типа применяется воспламенение от сжатия |
| | По какому признаку не классифицируются двигатели внутреннего сгорания |
| | Очередность тактов четырехтактного двигателя |

### 3.2 Типовые вопросы и задания

**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 $P_Г$, $P_J$, $P_\Sigma$, N, S, T, K, моменты $M_{KP1}$, $M_{KP}$).
6. Определить конструктивные параметры и выполнить поверочный прочностной расчет _____.
7. Рассчитать систему _____ и начертить _____ (А1).

Требования:
– расчеты оформляются в виде записки (формат А4), 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$^{-1}$) | Ne (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$^{-1}$) | Ne (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).