

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гарант Максим Алексеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 03.11.2023 17:06:05  
Уникальный программный ключ:  
7708e7a47e66a8ee02711b298d7e78bd1e40bf88

Приложение  
к рабочей программе дисциплины

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**Энергетические установки транспортных средств**

*(наименование дисциплины(модуля))*

Специальность

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

*(код и наименование)*

Специализация

«Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование»

*(наименование)*

## Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

## 1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: экзамен (5 семестр), курсовая работа (5 семестр).

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	
<i>ОПК-1: - Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей</i>	<i>ОПК-1.10: Рассчитывает основные технические характеристики энергетических установок транспортных средств</i>

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр 5)
<i>ОПК-1.10: Рассчитывает основные технические характеристики энергетических установок транспортных средств</i>	Обучающийся знает: - условия эксплуатации, режимы работы подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования; - историю развития энергетических установок и требования предъявляемые к ним; - классификацию и конструкцию энергетических установок.	Примеры тестовых вопросов 1.1. -1.6 Вопросы к экзамену 2.1.- 2.16
	Обучающийся умеет: - выбирать параметры энергетических установок подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования с целью получения оптимальных эксплуатационных характеристик; - выбирать рациональные схемы автоматических систем управления энергетическими установками; - анализировать и оценивать влияние конструкции энергетической установки на эксплуатационные свойства подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования в целом.	Задания, выполняемые на экзамене 3.1-3.6  Курсовая работа разделы 1-3
	Обучающийся владеет: - методами расчета основных эксплуатационных характеристик энергетических установок подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования; - навыками проектирования энергетических установок, их основных узлов и агрегатов; - навыками построения индикаторной диаграммы энергетических установок.	Задания, выполняемые на экзамене 4.1-4.4  Курсовая работа разделы 4-6

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в одной из следующих форм:

- 1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий
- 2) выполнение тестовых заданий в ЭИОС СамГУПС.

Промежуточная аттестация (курсовая работа) проводится в одной из следующих форм:

- 1) Публичная защита курсовой работы

## 2. Типовые<sup>1</sup> контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

### 2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

#### Проверяемый образовательный результат

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
<i>ОПК-1.10: Рассчитывает основные технические характеристики энергетических установок транспортных средств</i>	Обучающийся знает: - условия эксплуатации, режимы работы подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования; - историю развития энергетических установок и требования предъявляемые к ним; - классификацию и конструкцию энергетических установок.

Тестирование по дисциплине проводится с использованием тестов на бумажном носителе или ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>).

#### Примеры тестовых вопросов (Экзамен):

##### 1.1. Что такое литраж двигателя?

1. Произведение рабочего объёма цилиндра на их количество \*
2. Произведение полного объёма цилиндра на их количество
3. Произведение полного объёма на степень сжатия

##### 1.2. Что называется фазами газораспределения?

1. Периоды открытия и закрытия клапанов в моменты нахождения поршня в крайних точках, выраженные в градусах поворота коленчатого вала \*
2. Периоды от момента открытия клапанов до их закрытия от моментов нахождения поршня в верхней и нижней мертвой точке, выраженные в градусах поворота коленчатого вала
3. Периоды от момента открытия клапанов до момента их закрытия, выраженные в градусах поворота коленчатого вала

##### 1.3. Тепловой зазор в клапанах четырехтактного двигателя внутреннего сгорания необходим, чтобы:

1. Не было стука при открывании и закрывании клапанов
2. Обеспечить плотное прилегание головки клапана к седлу \*
3. Улучшить наполнение цилиндров горючей смесью
4. Улучшить очистку цилиндров от продуктов сгорания

##### 1.4. Получение топливоздушной смеси в карбюраторных двигателях внутреннего сгорания происходит:

1. В цилиндре;
2. В карбюраторе; \*
3. В воздушном фильтре;
4. В топливном насосе

##### 1.5. Количество насосных секций топливного насоса высокого давления определяется

1. Числом клапанов;
2. Числом цилиндров; \*
3. Числом форсунок;
4. Числом поршней

##### 1.6. Что называется геометрической степенью сжатия?

1. Разность между полным объёмом и рабочим объёмом
2. Отношение объёма камеры сжатия к рабочему объёму
3. Отношение полного объёма к объёму камеры сжатия \*

#### Вопросы для подготовки к экзамену

- 2.1. Типы энергетических установок, применяемых на наземном транспорте (паросиловая энергетическая установка, ДВС, ГТУ).
- 2.2. История развития энергетических установок.
- 2.3. Требования предъявляемые к энергетическим установкам.
- 2.4. Классификация ДВС.

<sup>1</sup> Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

- 2.5. Дизельный двигатель и бензиновый двигатель. Основные отличия. Преимущества и недостатки.
- 2.6. Четырехтактный ДВС. Рабочий цикл.
- 2.7. Двухтактный ДВС. Рабочий цикл.
- 2.8. Понятие степени сжатия. Действительная и геометрическая степень сжатия.
- 2.9. Механизм газораспределения. Назначение, конструктивные особенности.
- 2.10. Особенности системы Common Rail.
- 2.11. Конструкция и принцип работы ТНВД.
- 2.12. Конструкция и принцип работы форсунок.
- 2.13. Центробежные регуляторы частоты вращения. Виды и особенности конструкции.
- 2.14. Вспомогательные системы двигателя.
- 2.15. Турбокомпрессор. Назначение, конструктивные особенности, принцип работы.
- 2.16. Кривошипно-шатунный механизм. Назначение, особенности конструкции.

## 2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

### Проверяемый образовательный результат

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ОПК-1.10: <i>Рассчитывает основные технические характеристики энергетических установок транспортных средств</i>	Обучающийся умеет: <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать параметры энергетических установок подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования с целью получения оптимальных эксплуатационных характеристик;</li> <li>- выбирать рациональные схемы автоматических систем управления энергетическими установками;</li> <li>- анализировать и оценивать влияние конструкции энергетической установки на эксплуатационные свойства подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования в целом.</li> </ul>
<b>Задания выполняемые на экзамене</b>	
<p>3.1. Изобразите структурную схему энергетической цепи автономного рельсового транспортного средства и опишите физический принцип работы.</p> <p>3.2. Понятие КПД наземного транспортного средства. Понятие эффективного КПД дизеля. Как находится КПД?</p> <p>3.3. Изобразите графически закон прогрессивного развития техники на примере развития энергетических установок.</p> <p>3.4. Приведите пример обозначения дизеля по ГОСТ 10150-88 и дайте расшифровку.</p> <p>3.5. Изобразите индикаторную диаграмму двухтактного ДВС.</p> <p>3.6. Изобразите индикаторную диаграмму четырехтактного ДВС.</p>	
<b>Курсовая работа</b> состоит из 6 разделов	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- раздел 1: Описание конструктивных особенностей дизеля;</li> <li>- раздел 2: Настройка внешней скоростной характеристики дизеля;</li> <li>- раздел 3: Расчет параметров рабочего процесса дизеля.</li> </ul>	
ОПК-1.10: <i>Рассчитывает основные технические характеристики энергетических установок транспортных средств</i>	Обучающийся владеет: <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета основных эксплуатационных характеристик энергетических установок подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования;</li> <li>- навыками проектирования энергетических установок, их основных узлов и агрегатов;</li> <li>- навыками построения индикаторной диаграммы энергетических установок.</li> </ul>
<b>Задания выполняемые на экзамене</b>	
<p>4.1. Изобразите эскиз общего вида ДВС и опишите конструктивные особенности.</p> <p>4.2. Изобразите эскиз общего вида ДВС и укажите на нем геометрические характеристики ДВС (ход поршня, диаметр цилиндра, объем камеры сгорания, рабочий объем цилиндра, полный объем цилиндра).</p> <p>4.3. Изобразите диаграмму фаз газораспределения четырехтактного ДВС.</p> <p>4.4. Изобразите диаграмму фаз газораспределения двухтактного ДВС.</p>	
<b>Курсовая работа</b> состоит из 6 разделов	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- раздел 4: Изучение влияния фаз газораспределения на рабочий процесс дизеля;</li> <li>- раздел 5: Подбор оптимального угла опережения впрыска;</li> <li>- раздел 6: Перевод дизеля на альтернативное топливо.</li> </ul>	

## 2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

## Вопросы для подготовки к экзамену

1. Изобразите структурную схему энергетической цепи автономного рельсового транспортного средства и опишите физический принцип работы.
2. Понятие КПД наземного транспортного средства. Понятие эффективного КПД дизеля. Как находится КПД?
3. Типы энергетических установок, применяемых на наземном транспорте (паросиловая энергетическая установка, ДВС, ГТУ).
4. История развития энергетических установок.
5. Изобразите графически закон прогрессивного развития техники на примере развития энергетических установок.
6. Требования предъявляемые к энергетическим установкам.
7. Классификация ДВС.
8. Дизельный двигатель и бензиновый двигатель. Основные отличия. Преимущества и недостатки.
9. Приведите пример обозначения дизеля по ГОСТ 10150-88 и дайте расшифровку.
10. Четырехтактный ДВС. Рабочий цикл.
11. Двухтактный ДВС. Рабочий цикл.
12. В чем принципиальное конструктивное отличие двухтактных ДВС от четырехтактных.
13. В чем принципиальное отличие двухтактных ДВС от четырехтактных с точки зрения рабочего процесса.
14. Понятия: цикл, такт, ВМТ, НМТ.
15. Изобразите индикаторную диаграмму двухтактного ДВС.
16. Изобразите индикаторную диаграмму четырехтактного ДВС.
17. Понятие наддува, для чего его применяют.
18. Виды продувки, применяемые в двухтактных ДВС.
19. Понятие степени сжатия. Действительная и геометрическая степень сжатия.
20. Системы дизеля. Назначение.
21. Изобразите эскиз общего вида ДВС и опишите конструктивные особенности.
22. Изобразите эскиз общего вида ДВС и укажите на нем геометрические характеристики ДВС (ход поршня, диаметр цилиндра, объем камеры сгорания, рабочий объем цилиндра, полный объем цилиндра).
23. Эффективные и индикаторные показатели ДВС.
24. Механизм газораспределения. Назначение, конструктивные особенности.
25. Классификация ГРМ.
26. Изобразите диаграмму фаз газораспределения четырехтактного ДВС.
27. Изобразите диаграмму фаз газораспределения двухтактного ДВС.
28. Система питания ДВС. Назначение, конструктивные особенности.
29. Классификация систем питания бензиновых ДВС.
30. Классификация систем питания дизельных ДВС.
31. Особенности системы Common Rail.
32. Конструкция и принцип работы ТНВД.
33. Конструкция и принцип работы форсунок.
34. Виды регуляторов частоты вращения.
35. Центробежный регулятор прямого действия. Назначение, принцип работы.
36. Центробежный регулятор не прямого действия. Назначение, принцип работы.
37. Центробежный регулятор с жесткой обратной связью. Назначение, принцип работы.
38. Центробежный регулятор с гибкой обратной связью. Назначение, принцип работы.
39. Электронный регулятор частоты вращения. Назначение, принцип действия.
40. Система смазки. Назначение и конструктивные особенности.
41. Система воздухообеспечения. Конструктивные особенности.
42. Особенности воздухоочистителей, применяемых на дизелях.
43. Классификация систем наддува.
44. Интеркулер. Назначение, типы интеркулеров.
45. Турбокомпрессор. Назначение, конструктивные особенности, принцип работы.

46. Понятия: выбег ротора турбокомпрессора, осевой разбег, степень повышения давления.
47. Система охлаждения. Конструктивные особенности.
48. Радиатор охлаждения. Назначение, конструктивные особенности.
49. Термостат. Назначение, конструктивные особенности, принцип действия.
50. Цилиндро-поршневая группа. Назначение, особенности конструкции.
51. Кривошипно-шатунный механизм. Назначение, особенности конструкции.
52. Перспективы развития энергоустановок на транспорте.

### **Перечень вопросов для подготовки к защите курсовой работы**

1. Особенности дизельных ДВС.
2. Общее устройство ДВС прототипа, его технические характеристики.
3. Понятие коэффициента избытка воздуха.
4. Обозначения дизелей по ГОСТ 4393-82
5. Рабочий цикл четырехтактные ДВС.
6. Свернутая и развернутая индикаторные диаграммы.
7. Внешняя характеристика ДВС.
8. Понятие цикловой подачи топлива.
9. Показатели рабочего процесса ДВС.
10. Диаграмма фаз газораспределения. Влияние фаз газораспределения на показатели рабочего процесса ДВС.
11. Влияние угла опережения впрыска топлива на показатели рабочего процесса ДВС.
12. Виды альтернативных топлив и их характеристики.
13. Влияние вида топлива на показатели рабочего процесса ДВС.
14. Интерфейс и возможности Дизель-РК.
15. Умение работать в программе Дизель-РК.

### **Примерные задания на выполнение курсовой работы**

1. Спроектировать энергетическую установку и произвести расчет ее рабочих параметров (на базе двигателя прототипа Д-240). Подобрать оптимальные значения углов опережения подачи топлива и сравнить работу энергетической установки на традиционном и альтернативном топливе (по варианту задания).

2. Спроектировать энергетическую установку и произвести расчет ее рабочих параметров (на базе двигателя прототипа Д-245). Подобрать оптимальные значения углов опережения подачи топлива и сравнить работу энергетической установки на традиционном и альтернативном топливе (по варианту задания).

3. Спроектировать энергетическую установку и произвести расчет ее рабочих параметров (на базе двигателя прототипа А-41). Подобрать оптимальные значения углов опережения подачи топлива и сравнить работу энергетической установки на традиционном и альтернативном топливе (по варианту задания).

4. Спроектировать энергетическую установку и произвести расчет ее рабочих параметров (на базе двигателя прототипа Д-144). Подобрать оптимальные значения углов опережения подачи топлива и сравнить работу энергетической установки на традиционном и альтернативном топливе (по варианту задания).

5. Спроектировать энергетическую установку и произвести расчет ее рабочих параметров (на базе двигателя прототипа СМД-60). Подобрать оптимальные значения углов опережения подачи топлива и сравнить работу энергетической установки на традиционном и альтернативном топливе (по варианту задания).

6. Спроектировать энергетическую установку и произвести расчет ее рабочих параметров (на базе двигателя прототипа ЯМЗ-236). Подобрать оптимальные значения углов опережения подачи топлива и сравнить работу энергетической установки на традиционном и альтернативном топливе (по варианту задания).

7. Спроектировать энергетическую установку и произвести расчет ее рабочих параметров (на базе двигателя прототипа ЯМЗ-238). Подобрать оптимальные значения углов опережения подачи топлива и сравнить работу энергетической установки на традиционном и альтернативном топливе (по варианту задания).

8. Спроектировать энергетическую установку и произвести расчет ее рабочих параметров (на базе двигателя прототипа ЯМЗ-240). Подобрать оптимальные значения углов опережения подачи топлива и сравнить работу энергетической установки на традиционном и альтернативном топливе (по варианту задания).

9. Спроектировать энергетическую установку и произвести расчет ее рабочих параметров (на базе двигателя прототипа ПД1М). Подобрать оптимальные значения углов опережения подачи топлива и сравнить работу энергетической установки на традиционном и альтернативном топливе (по варианту задания).

10. Спроектировать энергетическую установку и произвести расчет ее рабочих параметров (на базе двигателя прототипа К6S310DR). Подобрать оптимальные значения углов опережения подачи топлива и сравнить работу энергетической установки на традиционном и альтернативном топливе (по варианту задания).

### **3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации**

#### **Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий**

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных вопросов.

#### **Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий**

**«Отлично/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

**«Хорошо/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**«Удовлетворительно/зачтено»** – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

**«Неудовлетворительно/не зачтено»** – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

*Виды ошибок:*

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*

- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*

- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

#### **Критерии формирования оценок по экзамену**

**«Отлично»** – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний, не допустил логических и фактических ошибок

**«Хорошо»** – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний; допустил незначительные ошибки и неточности.

**«Удовлетворительно»** – студент допустил существенные ошибки.

**«Неудовлетворительно»** – студент демонстрирует фрагментарные знания изучаемого курса; отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки.

#### **Критерии формирования оценок по защите курсовой работы**



**«Отлично»** (5 баллов) – получают студенты, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проектирования энергетической установки без арифметических ошибок, а также грамотно ответившие на все встречные вопросы преподавателя.

**«Хорошо»** (4 балла) – получают студенты, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проектирования энергетической установки без грубых ошибок. При этом при ответах на вопросы преподавателя студент допустил не более одной грубой ошибки или двух негрубых ошибок.

**«Удовлетворительно»** (3 балла) – получают студенты, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проектирования энергетической установки. При этом при ответах на вопросы преподавателя студент допустил две-три грубые ошибки или четыре негрубых ошибок.

**«Неудовлетворительно»** (0 баллов) – ставится за курсовую работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно».

Виды ошибок:

- грубые: неумение выполнять типовые расчеты узлов передач; незнание методики расчета типовых узлов деталей машин.

- негрубые: неточности в выводах по оценке прочностных свойств деталей машин; неточности в формулах и определениях различных устройств деталей машин.

### **Описание процедуры оценивания «Защита курсовой работы».**

Оценивание итогов выполнения курсовой работы проводится преподавателем за которым закреплено руководство курсовой работой.

По результатам проверки представленного к защите курсовой работы обучающийся допускается к его защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если содержание курсовой работы не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать курсовую работу с учетом замечаний. Если сомнения вызывают отдельные аспекты курсовой работы, то в этом случае они рассматриваются во время публичной защиты.

Защита курсовой работы представляет собой устный публичный доклад обучающегося о результатах выполнения курсовой работы, ответы на вопросы преподавателя.

Экспертный лист  
оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Энергетические установки транспортных средств»

по специальности

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

шифр и наименование направления подготовки/специальности

«Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование»

профиль / специализация

инженер

квалификация выпускника

1. Формальное оценивание			
Показатели	Присутствуют	Отсутствуют	
Наличие обязательных структурных элементов:			
– титульный лист	√		
– пояснительная записка	√		
– типовые оценочные материалы	√		
– методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания	√		
Содержательное оценивание			
Показатели	Соответствует	Соответствует частично	Не соответствует
Соответствие требованиям ФГОС ВО к результатам освоения программы	√		
Соответствие требованиям ОПОП ВО к результатам освоения программы	√		
Ориентация на требования к трудовым функциям ПС (при наличии утвержденного ПС)	√		
Соответствует формируемым компетенциям, индикаторам достижения компетенций	√		

Заключение: ФОС рекомендуется/ не рекомендуется к внедрению; обеспечивает/ не обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания результатов обучения; критерии и показатели оценивания компетенций, шкалы оценивания обеспечивают/ не обеспечивают проведение всесторонней оценки результатов обучения.

Эксперт, должность, ученая степень, ученое звание \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_.

(подпись)

(ФИО)

МП