

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Проектирование транспортных средств специального назначения

Код модуля
1152670(1)

Модуль
Расчет и проектирование транспортных средств
специального назначения

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Брюхов Константин Владимирович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	подъемно-транспортных машин и роботов
2	Муравьева Анастасия Валериевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	подъемно-транспортных машин и роботов

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.А. Смирнова

Авторы:

- Брюхов Константин Владимирович, Старший преподаватель, подъемно-транспортных машин и роботов
- Муравьева Анастасия Валериевна, Ассистент, подъемно-транспортных машин и роботов

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Проектирование транспортных средств специального назначения**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	11	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет Экзамен Курсовая работа Курсовой проект	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Расчетно-графическая работа	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Проектирование транспортных средств специального назначения**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-3 -Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений,	З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения	Зачет Контрольная работа Курсовая работа Курсовой проект Лекции Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа Экзамен

<p>планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов У-1 - Собирать и анализировать научно-техническую информацию для оптимального планирования исследования и изыскания</p>	
<p>ПК-3 -Способность вести разработку и выполнять расчеты конструкций автотранспортных средств, их компонентов и электронных систем с учетом условий эксплуатации, технологичности, безопасности и законодательных требований (Транспортные средства специального назначения)</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать высокую эрудицию и владение терминологией в профессиональной сфере; З-3 - Сделать обзор способов и методик проведения инженерных расчетов автотранспортных средств; З-5 - Сделать обзор нормативных требований и требований к технологичности и безопасности конструкций автотранспортных средств и компонентов П-1 - Произвести по заданию расчеты автотранспортных средств и их компонентов с учетом конструктивных особенностей, режимов и условий эксплуатации, используя методики и способы проведения П-2 - Подготовить технические требования к конструкциям автотранспортных средств и разрабатывать алгоритмы работы электронных систем У-1 - Оценивать влияние конструктивных решений и технологий на выходные характеристики автотранспортных средств и их компонентов У-4 - Выбирать методики и способы проведения инженерных расчетов автотранспортных средств и их компонентов</p>	<p>Зачет Контрольная работа Курсовая работа Курсовой проект Лекции Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа Экзамен</p>
<p>ПК-4 -Способность разрабатывать</p>	<p>З-1 - Изложить перечень и состав технической</p>	<p>Зачет Контрольная работа</p>

<p>документацию для сопровождения операций на всех стадиях жизненного цикла автотранспортных средств и их компонентов, опираясь на мировые тенденции развития техники и технологий и учитывая экономические, технологические и производственные факторы (Транспортные средства специального назначения)</p>	<p>документации, разрабатываемой для сопровождения автомобиля на каждом этапе его жизненного цикла; З-2 - Сформулировать требования к конструкторской, технической, эксплуатационной и сертификационной документации автомобильной отрасли; З-3 - Характеризовать стадии жизненного цикла автомобиля и этапы проектирования автотранспортных средств и компонентов: техническое задание, эскизный проект и технический проект; П-1 - Разработать по заданию проектно-конструкторскую и технологическую документацию в соответствии с требованиями; П-2 - Выносить рекомендации по устранению отклонений разрабатываемых автотранспортных средств от конструкторской документации и технических требований, на основании проведенного анализа У-1 - Соотносить виды технической, в том числе сертификационной и эксплуатационно-технической документации со стадиями проектирования и жизненного цикла автотранспортных средств и компонентов; У-2 - Выполнять и читать конструкторские документы согласно требованиям ЕСКД; У-3 - Выявлять отклонения разрабатываемых автотранспортных средств на основании имеющейся технической документации</p>	<p>Курсовая работа Курсовой проект Лекции Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа Экзамен</p>
<p>ПК-6 -Способность производить обработку результатов испытаний и</p>	<p>З-5 - Описать процесс подготовки рекомендаций по доводке и совершенствованию автотранспортных средств на</p>	<p>Зачет Контрольная работа Курсовая работа Курсовой проект</p>

<p>расчетных исследований, разрабатывать рекомендации и предложения по совершенствованию и доводке автотранспортных средств, формировать отчетную документацию и верифицировать полученные результаты (Транспортные средства специального назначения)</p>	<p>основании результатов расчетов и испытаний П-1 - Разрабатывать отчетную документацию о проведении натуральных испытаний и расчетных исследований компонентов автотранспортных средств, на основании оценки полученных результатов; П-2 - Разрабатывать рекомендации по доводке и совершенствованию автотранспортных средств на основании результатов расчетов и испытаний; У-1 - Производить оценку результатов инженерных расчетов при проведении расчетных исследований компонентов автотранспортных средств У-2 - Производить оценку результатов натуральных испытаний автотранспортных средств, с учетом теории планирования эксперимента;</p>	<p>Лекции Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа Экзамен</p>
---	---	---

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>расчетно-графическая работа</i>	7,17	70
<i>контрольная работа</i>	7,8	10
<i>Активность на лекционных занятиях</i>	7,8	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.4		

Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение задания № 1</i>	7,11	20
<i>Выполнение задания № 2</i>	7,13	20
<i>Выполнение задания № 3</i>	7,15	20
<i>Выполнение задания № 4</i>	7,17	20
<i>Активность на практических занятиях</i>	7,17	20

Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1

Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено

3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено

Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено

Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено

4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено

Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено

Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5
--

Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Активность на занятиях</i>	8,17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.6		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.4		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Практическая работа № 1</i>	8,5	25
<i>Практическая работа № 2</i>	8,9	25
<i>Практическая работа № 3</i>	8,13	25
<i>Практическая работа № 4</i>	8,17	25
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям - не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Выполнение этапов курсовой работы	8,17	100
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– 0.4		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – 0.6		

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

3. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Активность на занятиях</i>	9,17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.6		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.4		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Практическая работа № 1</i>	9,5	25
<i>Практическая работа № 2</i>	9,9	25
<i>Практическая работа № 3</i>	9,13	25
<i>Практическая работа № 4</i>	9,17	25
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр,	Максимальная оценка в баллах

	учебная неделя	
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Выполнение этапов курсового проекта	9,17	100
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– 0.4		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – 0.6		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля****5.1.1. Лекции**

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Требования, предъявляемые к транспортным средствам специального назначения
2. Стадии проектирования транспортных средств специального назначения.

Техническое задание

3. Расчет муфты сцепления автомобиля
4. Выбор параметров диафрагменной нажимной пружины вдавливаемого типа для однодискового сцепления автомобиля
5. Расчет нагрузочных режимов

6. Кинематический и прочностной расчет привода сцепления
7. Расчет фрикционных управляющих элементов
8. Расчет карданных валов
9. Расчет карданных передач
10. Расчет главной передачи
11. Расчет дифференциала
12. Расчет балки моста, шкворней, поворотных цапф
13. Кинематический расчет рулевого управления
14. Расчет усилия на руле при повороте на месте
15. Силовой расчет рулевого управления
16. Расчет нагрузок в рулевом управлении для оценки его прочности и долговечности
17. Расчет термонагруженности тормоза
18. Расчет стояночной тормозной системы
19. Основы расчета нагруженности колеса
20. Расчет подшипников ступиц колес

Примерные задания

Работа №2

«Проектирование транспортного средства специального назначения (ТССН). Стадии проектирования ТССН. Техническое задание»

Задание:

Разработать техническое задание для проектирования ТС (можно выбрать любое транспортное средство). Результат работы оформить в форме отчета.

ТЗ должно состоять из 5 основных разделов. В зависимости от вида, назначения, условий производства и эксплуатации ТС допускается вводить новые разделы.

Раздел 1. «Цель разработки и область применения ТС».

В общем случае в нем указывают тип (наименование) ТС; краткую характеристику области применения, дорожные условия и режимы эксплуатации с указанием климатических районов по ГОСТ 15150-69; возможность экспортирования; параметры изделий, с которыми разрабатываемое ТС должен взаимодействовать; наименование и обозначение выпускаемого ТС, который должен быть заменен разрабатываемым, если такая замена предполагается; наименование документов, на основании которых разрабатывают ТС.

Раздел 2. «Технические требования».

В нем указывают требования, определяющие показатели качества и эксплуатационные характеристики ТС с учетом действующих стандартов и норм. Раздел в общем случае должен состоять из 10 подразделов.

Если отдельные требования установлены государственными или отраслевыми стандартами, распространяющимися на разрабатываемые ТС, то их в ТЗ не повторяют, а соответствующих подразделах дают на них ссылку.

Подраздел 2.1. «Основные параметры и размеры».

В данном подразделе указывают основные технические параметры ТС (скорость, мощность и др. параметры, определяющие характеристики при использовании ТС и указываемые в картах технического уровня и качества); массу автомобиля, ограничения по массе отдельных его составных частей; конструктивные требования к ТС и его составным частям (габаритные, установочные, присоединительные размеры, способы крепления, плавность хода и т.д.);

требования к обеспечению возможности работы в условиях влажного климата, запыленности атмосферы и т.п.; требования к взаимозаменяемости автомобиля и его составных частей; стойкость к моющим средствам, топливу и маслам и др.

Подраздел 2.2. «Надежность конструкции».

В данном подразделе указывают ресурс до капитального ремонта, а также в отдельных случаях ресурс (или срок службы) до списания; срок гарантии и гарантийный пробег; требования к равнопрочности автомобиля или к кратности ресурсов его составных частей.

Подраздел 2.3. «Эксплуатационная и ремонтная технологичность».

В данном подразделе указывают периодичность технического обслуживания (ТО); требования к приспособленности и удобству проведения и к трудоемкости ТО; требования к удобству замены отдельных агрегатов, удобству проведения диагностирования и трудоемкости текущего ремонта.

Подраздел 2.4. «Уровень унификации и стандартизации».

В данном подразделе указывают требования к использованию стандартных, унифицированных и других покупных сборочных единиц и деталей, которые следует использовать при разработке ТС; показатели уровня унификации и стандартизации конструкции ТС; соответствие разрабатываемого изделия действующим стандартам и другим нормативным документам; требования по обеспечению агрегатирования узлов и автомобиля в целом с узлами и изделиями производства других предприятий (например, удобство монтажа, агрегатирования тягачей с прицепным подвижным составом и т.д.).

Подраздел 2.5. «Безопасность конструкции».

В данном подразделе указывают требования к обеспечению безопасности при эксплуатации и обслуживании, к допускаемому уровню вибрационных нагрузок и другие требования в соответствии с действующими санитарными и техническими нормами.

Подраздел 2.6. «Эстетические и эргономические показатели».

В данном подразделе указывают требования к технической эстетике, комфортабельности, использованию внутреннего объема кабин ТС, основанные на данных анализа тенденций развития внешних форм, внутреннего оборудования ТС и отделки, а также усилия, требуемые для управления и обслуживания, и т.п.

Подраздел 2.7. «Патентная чистота и конкурентоспособность».

В данном подразделе указывают перечень стран, в отношении которых надо проверить патентную чистоту ТС и его составных частей, требования к ТС, исходя из анализа и оценки их конкурентоспособности, требования к необходимости выполнения стандартов, правил и рекомендаций международных организаций.

Подраздел 2.8. «Составные части ТС, исходные и эксплуатационные материалы».

В данном подразделе указывают требования к составным частям ТС, топливу, жидкостям, смазкам, краскам и другим материалам, намечаемым для применения в новом ТС, а также при его эксплуатации; требования к соблюдению ограничительных перечней (ведомостей) по применению в новых разработках составных частей (включая покупные) и материалов (в том числе используемых при эксплуатации ТС); требования к покупной продукции в отношении ее разработки, совершенствования и модернизации.

Подраздел 2.9. «Транспортирование, хранение и консервация».

В данном подразделе указывают условия транспортирования и виды транспортных средств, необходимость и способы крепления при транспортировании, скорость передвижения; места хранения (открытая площадка, навес, отапливаемое помещение и т.п.); условия хранения; возможность, необходимость и сроки обслуживания ТС во время хранения (переконсервация и

др.); сроки хранения в различных условиях и требования к консервации.

Подраздел 2.10. «Специальные требования».

В данном подразделе указывают требования, вытекающие из особенностей изделия, и соответствие их стандартам, в обозначении которых имеется литера «В».

Раздел 3. «Экономические показатели».

В нем указывают технико-экономические преимущества разрабатываемого ТС, предполагаемый готовый выпуск, показатели технико-экономической эффективности, в том числе годовой экономический эффект и лимитную цену.

Раздел 4. «Стадии и этапы разработки».

В нем устанавливают необходимые стадии разработки и этапы работ из перечня, предусмотренного ГОСТ 2.103-2013.

Как правило, в ТЗ оговариваются только те этапы, которые при их реализации рассматривают или согласовывают с организациями-потребителями ТС и утверждаются в установленном порядке (технический проект, заводские испытания и приемочные (государственные) испытания). В этом же разделе указывают предприятие-изготовитель разрабатываемого ТС.

Раздел 5. «Приложения к ТЗ».

В нем приводят чертеж общего вида ТС, схемы, а также другие документы по усмотрению предприятия-разработчика; обоснование выбранных технических решений и предъявляемых технических требований; общую оценку технического уровня создаваемого автомобиля; перечень научно-исследовательских и экспериментальных работ, результаты которых использованы при разработке ТЗ.

ТЗ оформляют в соответствии с общими требованиями к текстовым конструкторским документам по ГОСТ 2.105-2019.

Работа №3

«Проектирование ТССН. Расчет муфты сцепления автомобиля»

Задание:

Произвести расчет фрикционной муфты сцепления.

При конструировании сцеплений необходимо учитывать ряд требований:

- минимальная собственная масса муфты;
- простота регулировки;
- обеспечение передачи крутящего момента двигателя;
- чистота выключения;
- плавное трогание машины с места;
- минимальный момент инерции ведомых частей муфты;
- минимальный износ и нагрев деталей муфты;
- ремонтпригодность;
- удобство и легкость управления;
- обеспечение расчетной величины усилия и хода педали или рычага управления.

Исходные данные на автомобиль КамАЗ-4310 (6х6):

Колесная формула: 6х6

Полная масса: $m_a=14940$ кг

Полная масса прицепа: $m_{пр}=7000$ кг

ДВС: КамАЗ-740, дизельный

Максимальный крутящий момент двигателя при частоте вращения $n_{(e M)}=1600$ об/мин: $M_{(e \max)}=650$ Нм

Эффективная мощность двигателя при частоте вращения $n_{(e N)}=2600$ об/мин: $N_{(e \max)}=155$ кВт

Размер шин: 1200x400-533

Радиус качения: $r_k=0,582$ м

Передаточное число: $u_1=7,82$, $u_2=4,03$, $u_{(pk v)}=0,917$

Передаточное число главной передачи: $u_0=7,22$

КПД трансмиссии: $\eta_{tr}=0,8$

Коэффициент сопротивления качению (для сухой грунтовой дороги в удовлетворительном состоянии): $\psi=0,03$

Коэффициент, характеризующий тип двигателя: $h=0,724$

Число ведомых дисков сцепления (число поверхностей трения $z=2$): $z_{Д}=1$

Необходимо определить основные параметры фрикционной муфты:

1) для случая постоянной работы автомобиля с прицепом

2) для случая одиночного автомобиля

Работа №4

«Проектирование ТССН. Выбор параметров диафрагменной нажимной пружины вдавливаемого типа для однодискового сцепления автомобиля КамАЗ-4310 (6x6)»

Задание:

Произвести расчет диафрагменной нажимной пружины вдавливаемого типа для однодискового сцепления автомобиля КамАЗ-4310 (6x6).

Исходные данные:

Усилие на нажимной диск: $P_{\Sigma}=12605$ Н

Наружный диаметр фрикционных накладок: $D_H=D=380$ мм

Внутренний диаметр фрикционных накладок: $d_H=200$ мм

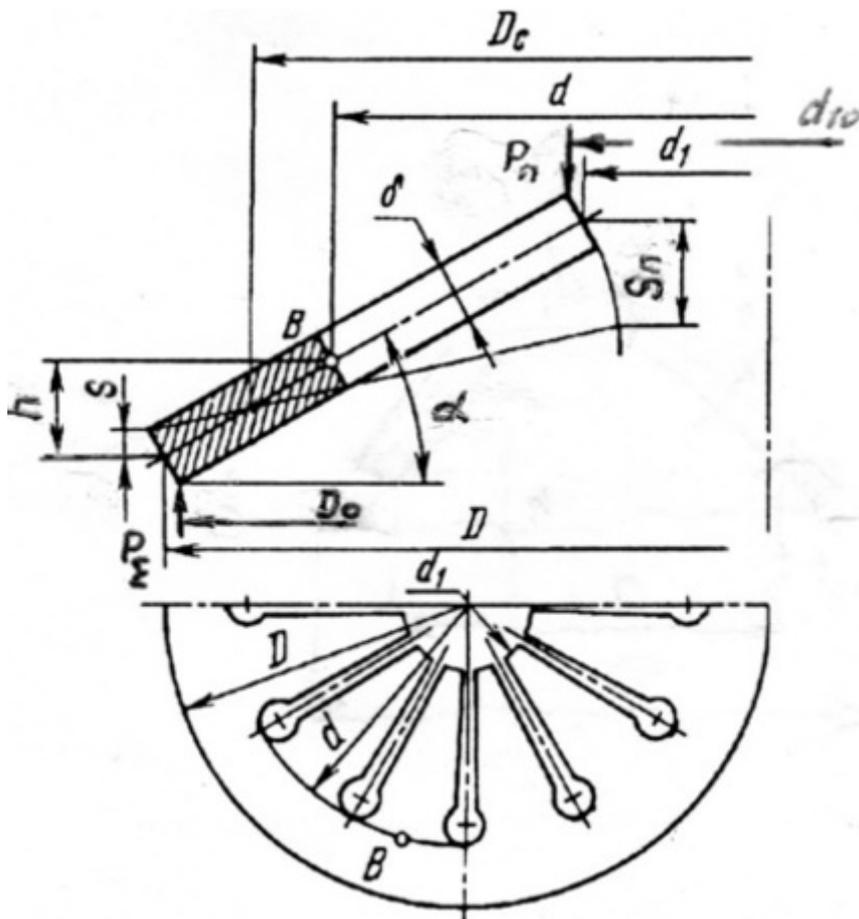
Необходимый зазор для новых накладок между поверхностями трения при полностью выключенном сцеплении: $\Delta_H=0,875$ мм

осевая деформация ведомого диска: $\omega=1,25$ мм

Суммарная сила, создаваемая соединительными упругими пластинами: $P_0=0,065 \cdot P_{\Sigma}$

Число ведомых дисков сцепления (число поверхностей трения $z=2$): $z_{Д}=1$

Необходимо определить основные размеры диафрагменной пружины в соответствии с расчетной схемой



Расчетная схема диафрагменной пружины

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Проектирование транспортного средства специального назначения (ТССН).

Требования, предъявляемые к ТССН

Примерные задания

Задание:

1. Дайте определение, что такое автомобиль
2. Приведите классификацию АТС (автомобильных транспортных средств) по назначению
3. Перечислите, что относится к ТССН
4. Приведите примеры требований, предъявляемых к ТССН

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Расчетно-графическая работа

Примерный перечень тем

1. Расчет муфты сцепления автомобиля

Примерные задания

Целью данной расчетно-графической работы является расчет фрикционной муфты сцепления. При конструировании сцеплений необходимо учитывать ряд требований:

- минимальная собственная масса муфты;
- простота регулировки;
- обеспечение передачи крутящего момента двигателя;
- чистота выключения;
- плавное трогание машины с места;
- минимальный момент инерции ведомых частей муфты;
- минимальный износ и нагрев деталей муфты;
- ремонтпригодность;
- удобство и легкость управления;
- обеспечение расчетной величины усилия и хода педали или рычага управления.

Общие требования к оформлению расчетно-пояснительной записки должны соответствовать ГОСТ 2.105—95 «Единая система конструкторской документации.

Общие требования к текстовым документам».

Графическая часть проекта должна быть выполнена в соответствии с ГОСТ 2.701-84 «Единая система конструкторской документации. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению».

Исходные данные к выполнению расчетно-графической работы на автомобиль КамАЗ-4310 (6х6):

Колесная формула: 6х6

Полная масса: $m_a=14940$ кг

Полная масса прицепа: $m_{пр}=7000$ кг

ДВС: КамАЗ-740, дизельный

Максимальный крутящий момент двигателя при частоте вращения $n_{(e M)}=1600$ об/мин: $M_{(e max)}=650$ Нм

Эффективная мощность двигателя при частоте вращения $n_{(e N)}=2600$ об/мин: $N_{(e max)}=155$ кВт

Размер шин: 1200х400-533

Радиус качения: $r_k=0,582$ м

Передаточное число: $u_1=7,82$, $u_2=4,03$, $u_{(рк в)}=0,917$

Передаточное число главной передачи: $u_0=7,22$

КПД трансмиссии: $\eta_{тр}=0,8$

Коэффициент сопротивления качению (для сухой грунтовой дороги в удовлетворительном состоянии): $\psi=0,03$

Коэффициент, характеризующий тип двигателя: $h=0,724$

Число ведомых дисков сцепления (число поверхностей трения $z=2$): $z_D=1$

Разделы:

1. Определение основных параметров фрикционной муфты
 - 1.1. Решение для случая постоянной работы автомобиля с прицепом
 - 1.2. Решение для случая одиночного автомобиля
 2. Определение температуры нагрева деталей сцепления в процессе буксования
 3. Определение основных размеров пружины
 - 3.1. Определение основных размеров витых цилиндрических пружин
 - 3.2. Определение основных размеров составных витых цилиндрических пружин
 - 3.3. Определение основных размеров конических нажимных пружин
 - 3.4. Определение основных размеров диафрагменной пружины
 - 3.5. Расчет выжимного подшипника и определения его осевого перемещения
 - 3.6. Расчет привода сцепления
 4. Определение параметров усилителя
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Основные понятия (проект, проектирование, конструирование, изделие)
2. Процесс создания изделия
3. Требования, предъявляемые к изделиям. Примеры
4. Эксплуатационные требования. Разобрать на конкретном примере
5. Социальные требования. Разобрать на конкретном примере
6. Экономические требования. Разобрать на конкретном примере
7. Технологические требования. Разобрать на конкретном примере
8. Производственные требования. Разобрать на конкретном примере
9. Стадии проектирования и конструирования изделия. Разобрать на конкретном примере
10. Техническое задание. Основные разделы. Разобрать на примере проектирования нового автомобиля
11. Техническое предложение. Перечень основных работ. Форма отчетности
12. Эскизный проект. Перечень основных работ. Форма отчетности
13. Технический проект. Перечень основных работ. Форма отчетности
14. Рабочий проект. Перечень основных работ. Форма отчетности
15. Перечень работ, выполняемых в процессе проектирования и конструирования
16. Ошибки при конструировании
17. Муфта сцепления. Сцепление. Классификация сцеплений
18. Требования, предъявляемые к сцеплениям
19. Гидравлическое сцепление (гидромуфта). Схема гидравлического сцепления. Преимущества и недостатки
20. Электромагнитное порошковое сцепление. Схема электромагнитного порошкового сцепления. Преимущества и недостатки
21. Фрикционные сцепление. Схема фрикционного сцепления. Преимущества и недостатки

22. Конструкция фрикционной однодискового сцепления с диафрагменной нажимной пружиной. Основные элементы. Принцип работы
23. Корзина сцепления. Виды. Устройство и принцип работы корзины сцепления
24. Нажимной и средний ведущие диски. Принцип работы
25. Ведомые диски. Конструкции ведомых дисков. Преимущества и недостатки применяемых ведомых дисков
26. Фрикционные накладки. Принцип работы
27. Демпферы (гасители) крутильных колебаний. Виды. Принцип работы
28. Пружины. Типы применяемых пружин. Основное назначение. Преимущества и недостатки применяемых пружин
29. Рычаги выключения сцепления. Виды. Принцип работы
30. Выжимной подшипник
31. Кожух сцепления. Картер сцепления. Требования, предъявляемые к конструкциям
32. Привод сцепления. Назначение. Требования, предъявляемые к приводу сцепления. Классификация
33. Схема механического привода сцепления. Принцип работы. Преимущества и недостатки
34. Схема гидравлического привода сцепления. Принцип работы. Преимущества и недостатки
35. Схема гидравлического с пневмоусилителем привода сцепления. Принцип работы. Преимущества и недостатки
36. Тенденции развития систем управления сцеплениями
LMS-платформа – не предусмотрена

5.3.2. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Рамы, кузова и кабины общие сведения
2. Статические и динамические нагрузочные режимы
3. Назначение и требования к сцеплениям
4. Определение основных параметров фрикционных сцеплений
5. Демпферы крутильных колебаний
6. Приводы сцепления
7. Требования к приводам сцепления
8. Кинематический и прочностной расчет привода сцепления
9. Назначение и требования к коробкам передач
10. Определение основных параметров коробки передач
11. Валы и подшипники коробки передач
12. Механизмы переключения передач
13. Раздаточные коробки
14. Кинематика планетарных передач
15. КПД планетарных передач
16. Назначение и требования к бесступенчатым передачам
17. Согласование гидротрансформатора и двигателя
18. Гидродинамические передачи
19. Гидрообъемные передачи
20. Фрикционные бесступенчатые передачи

21. Расчет фрикционных управляющих элементов
22. Электропередачи
23. Назначение и требования к карданным передачам
24. Кинематика карданных шарниров
25. Расчет карданных валов
26. Расчет карданных передач
27. Назначение и требования к главным передачам
28. Расчет главной передачи
29. Назначение и требование к дифференциалам
30. Расчет дифференциала
31. Назначение и требования к приводам. Расчет привода
32. Назначение, состав и общие требования к конструкции
33. Назначение и требования к мостам
34. Силы, действующие на мост, и расчетные схемы его нагружения
35. Расчет балки моста, шкворней, поворотных цапф
36. Основные технические параметры рулевого управления
37. Кинематический расчет рулевого управления
38. Варианты конструкции
39. Рулевая колонка
40. Силовой расчет рулевого управления
41. Расчет усилия на руле при повороте на месте. Требования к усилителю рулевого управления
42. Расчет нагрузок в рулевом управлении для оценки его прочности и долговечности
43. Материалы, применяемые в рулевых управлениях транспортных средств
44. Назначение, состав и требования к тормозной системе
45. Порядок проектирования тормозной системы
46. Тормозные механизмы
47. Энергетический баланс торможения
48. Расчет термонагруженности тормоза
49. Тормозные приводы
50. Гидровакуумный усилитель, основы расчета
51. Регулятор тормозных сил, основы расчета
52. Расчет стояночной тормозной системы
53. Требования к отдельным элементам и материалам, применяемым в тормозных системах
54. Назначение, состав и требования к системе поддрессоривания
55. Колебания и плавность хода транспортного средства
56. Упругая характеристика подвески
57. Направляющие устройства
58. Упругие элементы подвески
59. Демпфирующие элементы
60. Назначение и требования к колесам
61. Шины
62. Обод. Параметр ET
63. Выбор размерности колес и давления воздуха в шине
64. Материалы и технологии изготовления колес

65. Основы расчета нагруженности колеса
66. Перспективы развития шин и колес транспортных средств
67. Ступица
68. Расчет подшипников ступиц колес
69. Оценочные параметры коробки передач
70. Защитные свойства гидротрансформатора
71. Анализ и оценка конструкций двухвальных и трехвальных коробок передач
72. Блокировочные муфты гидротрансформатора
73. Расчет синхронизатора при проектировании
74. Параметры оценки гидротрансформатора
75. Проверочный расчет синхронизатора
76. Качающие свойства гидротрансформатора
77. Нагрузочные характеристики двигателя с гидropередачей
78. Раздаточные коробки: анализ типов привода мостов
79. Карданные передачи с шарнирами равных угловых скоростей типов «Лебро» и «Трипод»
80. Исходные характеристики гидropередач. Совместная работа двигателей с гидropередачей
81. Выбор основных размеров шарниров неравных угловых скоростей
82. Уровень шума главных передач
83. Основные параметры и показатели нагруженности сцеплений
84. Расчет карданного вала
85. Рабочий процесс муфты сцепления
86. Карданные передачи с шарнирами равных угловых скоростей типов «Вейс» и «Рцепп»
87. Фрикционные материалы, используемые в элементах управления АКПП
88. Карданные передачи с шарнирами равных угловых скоростей типов «Бирфильд» и ГКН
89. Трансмиссии с бесступенчатым изменением передаточного отношения (CVT): особенности конструкции, принцип работы
90. Анализ и оценка конструкций карданных и полукарданных шарниров неравных угловых скоростей
91. Муфты свободного хода гидротрансформатора
92. Кинематические связи в карданном шарнире неравных угловых скоростей
93. Методы блокировки гидротрансформатора
94. Силовые связи в карданном шарнире неравных угловых скоростей
95. Расчет ленточных тормозов фрикционных элементов управления АКПП
96. Раздаточные коробки: анализ типов привода мостов
97. Цилиндрические и диафрагменные нажимные пружины и их характеристики
98. Расчет обгонных муфт АКПП
99. Ленточные тормоза фрикционных элементов управления АКПП: особенности конструкции, сравнительный анализ
100. Методика расчета зубчатых колес на сопротивление усталости по напряжениям изгиба
101. Дисковые тормоза и муфты фрикционных элементов управления АКПП: особенности конструкции, сравнительный анализ

102. Методика расчета зубчатых колес на сопротивление усталости по контактным напряжениям

103. Основные элементы гидравлических систем управления АКПП: особенности конструкции, сравнительный анализ

104. Расчет синхронизатора при проектировании

105. Регуляторы давления АКПП: основные виды давлений и способы их регулирования

106. Кинематические и силовые соотношения в дифференциале

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3.3. Курсовая работа

Примерный перечень тем

1. Проектирование и расчет главной передачи для задне- или полноприводного транспортного средства

2. Проектирование и расчет механической коробки перемены передач

3. Проектирование и расчет автоматической коробки перемены передач

5.3.4. Курсовой проект

Примерный перечень тем

1. Проектирование трансмиссии переднеприводного транспортного средства

2. Проектирование и расчет бесступенчатой коробки передач

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-6	У-2 П-2	Курсовая работа Курсовой проект Расчетно-графическая работа