

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Дата подписания: 02.10.2024 15:28:50

Уникальный программный ключ:

528681d78e671e56bab07f01fe4ba2172f735a12



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заведующего кафедрой

 / Колганов Д.А./

« 18 »  20 21 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина

**БАЗОВЫЕ ШАССИ ПОЖАРНЫХ
АВТОМОБИЛЕЙ И СПАСАТЕЛЬНОЙ
ТЕХНИКИ**

Специальность

20.05.01 Пожарная безопасность

Специализация

Квалификация

Специалист

выпускника

Нормативный срок

5 лет

обучения

Форма обучения

Заочная


Кафедра-разработчик

**Техносферная безопасность и транспортно-
технологические машины**

Ведущий преподаватель

Русинов А.В., доцент

Разработчик: доцент, Русинов А.В.


(подпись)

Саратов 2021

Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
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.....	10
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы и формирования	27

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Базовые шасси пожарных автомобилей и спасательной техники» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 25 мая 2020 г. № 679, формируют следующие профессиональные компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины
«Базовые шасси пожарных автомобилей и спасательной техники»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)*	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ОПК-4	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в областях техносферной безопасности, охраны труда, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности, защитой	ИД-16 Выполняет техническое описание конструкции базовых шасси пожарной и аварийно-спасательной техники с учетом современной тенденции их развития	6	лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа	-собеседование, устный опрос; - лабораторная работа.

	окружающей среды				
ОПК-4	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в областях техносферной безопасности, охраны труда, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности, защитой окружающей среды	ИД-17 _{опк-4} Выполняет необходимые расчеты элементов базовых шасси пожарной и аварийно-спасательной техники, их узлов и агрегатов	6	лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа	-собеседование, устный опрос; - лабораторная работа; - типовой расчет.

Примечание:

Компетенция ОПК-4 – также формируется в ходе освоения дисциплин:

Цифровые технологии в пожарной безопасности; Теория горения и взрыва; Детали машин; Электротехника и электроника; Материаловедение и технология материалов; Физико-химические основы развития и тушения пожаров; Пожарная безопасность электроустановок; Пожарная безопасность технологических процессов; Пожарная техника; Пожаровзрывозащита; Автоматизированные системы управления и связь в пожарной безопасности; Лесопожарная техника; Современные программные продукты в пожарной безопасности; Основы САПР и 3D моделирование в пожарной безопасности; Ознакомительная практика; Служебная практика (в должности пожарного); Технологическая (проектно-технологическая) практика (пожарно-техническое обследование); Преддипломная практика; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

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

Таблица 2

Перечень оценочных материалов

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
1	Собеседование, устный опрос	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме.	Вопросы по темам дисциплины: перечень вопросов для устного опроса
2	Лабораторная работа	Средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике.	Лабораторные работы.
3	Типовой расчет	Средство, направленное на выполнение расчета конструктивно-технологических параметров элементов пожарных машин и спасательной техники с применением методов, освоенных на лекциях и практических занятиях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике.	Практическое занятие (типовой расчет)

Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	ДВС. Сцепление	ОПК-4	Лабораторная работа. Собеседование, устный опрос
2	Расчет основных параметров базового шасси пожарного автомобиля и спасательной техники	ОПК-4	Типовой расчет
3	Устройство механической коробки переменных передач. Устройство гидромеханической коробки передач.	ОПК-4	Лабораторная работа. Собеседование, устный опрос
4	Расчет передаточных чисел трансмиссии базового шасси пожарного автомобиля и спасательной техники	ОПК-4	Типовой расчет
5	Трансмиссия. Устройство раздаточной коробки и карданной передачи. Устройство ведущих мостов автомобиля. Ходовая часть автомобиля. Остов, колеса. Шины. Устройство подвески автомобиля. Устройство кабины и грузовой платформы автомобиля.	ОПК-4	Лабораторная работа. Собеседование, устный опрос
6	Тяговый расчет базового шасси пожарного автомобиля и спасательной техники	ОПК-4	Типовой расчет
7	Системы управления автомобилем. Тормозная система автомобиля. Рулевое управление автомобилем.	ОПК-4	Лабораторная работа. Собеседование, устный опрос
8	Расчет сцепления базового шасси пожарного автомобиля и спасательной техники	ОПК-4	Типовой расчет
9	Приборы освещения и контрольно-измерительные приборы	ОПК-4	Лабораторная работа. Собеседование, устный опрос
10	Динамический расчет базового шасси пожарного автомобиля и спасательной техники	ОПК-4	Типовой расчет
11	Расчет трансмиссии базового шасси пожарного автомобиля и спасательной техники	ОПК-4	Типовой расчет
12	Расчет дисковых тормозов базового шасси пожарного автомобиля и спасательной техники	ОПК-4	Типовой расчет
13	Расчет барабанных тормозов базового шасси пожарного автомобиля и спасательной техники	ОПК-4	Типовой расчет
14	Расчет рулевого управления базового шасси пожарного автомобиля и	ОПК-4	Типовой расчет

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	спасательной техники		
15	Эксплуатационные материалы	ОПК-4	Собеседование, устный опрос

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине
«Базовые шасси пожарных автомобилей и спасательной техники» на
различных этапах их формирования,
описание шкал оценивания**

Таблица 4

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ОПК-4, 3 курс	знает: конструкцию базовых шасси пожарной и спасательной техники; технические характеристики и базовых шасси пожарной и спасательной техники; конструктивно-компоновочную схему и принцип работы двигателя, трансмиссии, несущей системы и системы управления автомобиля	Обучающийся не знает конструкцию базовых шасси пожарной и спасательной техники; технические характеристики базовых шасси пожарной и спасательной техники; конструктивно-компоновочную схему и принцип работы двигателя, трансмиссии, несущей системы и системы управления автомобиля, при ответе допускает существенные ошибки и неточности.	Обучающийся демонстрирует знание конструкции базовых шасси пожарной и спасательной техники; технических характеристик базовых шасси пожарной и спасательной техники; конструктивно-компоновочной схемы и принципа работы двигателя, трансмиссии, несущей системы и системы управления автомобиля, при ответе допускает неточности.	Обучающийся демонстрирует знание конструкции базовых шасси пожарной и спасательной техники; технических характеристик базовых шасси пожарной и спасательной техники; конструктивно-компоновочной схемы и принципа работы двигателя, трансмиссии, несущей системы и системы управления автомобиля, при ответе на вопросы допускает несущественные неточности.	Обучающийся демонстрирует глубокие знания материала дисциплины, практики применения теоретического материала в реальных производственных условиях, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при постановке производственной задачи.
	умеет: выполнять техническое	Обучающийся не умеет выполнять техническое	Обучающийся с трудом выполняет	Обучающийся выполняет техническое	Обучающийся самостоятельно

	описание конструкции узлов и агрегатов входящих в состав базовых шасси пожарной и аварийно-спасательной техники	описание конструкции узлов и агрегатов входящих в состав базовых шасси пожарной и аварийно-спасательной техники. При ответе на вопросы допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено.	техническое описание конструкции узлов и агрегатов входящих в состав базовых шасси пожарной и аварийно-спасательной техники. При ответе на вопросы допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями и выполняет самостоятельную работу.	описание конструкции узлов и агрегатов входящих в состав базовых шасси пожарной и аварийно-спасательной техники. При ответе на вопросы допускает незначительные неточности в изложении материала.	демонстрирует выполнение технического описания конструкции узлов и агрегатов входящих в состав базовых шасси пожарной и аварийно-спасательной техники.
	владеет навыками: технического описания конструкции узлов и агрегатов входящих в состав базового шасси пожарного автомобиля и спасательной техники	Обучающийся не владеет навыками технического описания конструкции узлов и агрегатов входящих в состав базового шасси пожарного автомобиля и спасательной техники, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки	Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное владение навыками технического описания конструкции узлов и агрегатов входящих в состав базового шасси пожарного автомобиля и спасательной техники	Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками технического описания конструкции узлов и агрегатов входящих в состав базового шасси пожарного автомобиля и спасательной техники	Обучающийся демонстрирует успешное и системное владение навыками технического описания конструкции узлов и агрегатов входящих в состав базового шасси пожарного автомобиля и спасательной техники
ОПК-4, 3 курс	знает: методику расчета элементов конструкции узлов и	Обучающийся не знает методику расчета элементов конструкции узлов и агрегатов	Обучающийся демонстрирует знание основных методик расчета	Обучающийся демонстрирует знание методики расчета элементов	Обучающийся демонстрирует глубокие знания материала дисциплины,

	агрегатов входящих в состав базовых шасси пожарной и аварийно-спасательной техники	входящих в состав базовых шасси пожарной и аварийно-спасательной техники, при ответе допускает существенные ошибки и неточности.	элементов конструкции узлов и агрегатов входящих в состав базовых шасси пожарной и аварийно-спасательной техники, при ответе допускает неточности.	конструкции узлов и агрегатов входящих в состав базовых шасси пожарной и аварийно-спасательной техники, при ответе на вопросы допускает несущественные неточности.	практики применения теоретического материала в реальных производственных условиях, исчерпывающее и последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при постановке производственной задачи.
	умеет: выполнять расчет элементов конструкции узлов и агрегатов входящих в состав базовых шасси пожарной и аварийно-спасательной техники	Обучающийся не умеет выполнять расчет элементов конструкции узлов и агрегатов входящих в состав базовых шасси пожарной и аварийно-спасательной техники. При ответе на вопросы допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено.	Обучающийся с трудом выполняет расчет элементов конструкции узлов и агрегатов входящих в состав базовых шасси пожарной и аварийно-спасательной техники. При ответе на вопросы допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями и выполняет самостоятельную работу.	Обучающийся выполняет расчет элементов конструкции узлов и агрегатов входящих в состав базовых шасси пожарной и аварийно-спасательной техники. При ответе на вопросы допускает незначительные неточности в изложении материала.	Обучающийся самостоятельно демонстрирует выполнение расчета элементов конструкции узлов и агрегатов входящих в состав базовых шасси пожарной и аварийно-спасательной техники.
	владеет навыками: выполнения расчета элементов конструкции узлов и агрегатов входящих в состав базовых шасси	Обучающийся не владеет навыками выполнения расчета элементов конструкции узлов и агрегатов входящих в состав базовых шасси пожарной и аварийно-	Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное владение навыками выполнения расчета элементов конструкции	Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками	Обучающийся демонстрирует успешное и системное владение навыками выполнения расчета элементов конструкции узлов и

	пожарной и аварийно-спасательной техники	спасательной техники, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки	узлов и агрегатов входящих в состав базовых шасси пожарной и аварийно-спасательной техники	владение навыками выполнения расчета элементов конструкции узлов и агрегатов входящих в состав базовых шасси пожарной и аварийно-спасательной техники	агрегатов входящих в состав базовых шасси пожарной и аварийно-спасательной техники
--	--	---	--	---	--

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. Собеседование

Собеседование представляет собой средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме или проблеме.

Примерный перечень тем для собеседования

1	Базовое шасси автомобиля АЦБ 5,0-40
2	Базовое шасси пожарного автомобиля-амфибия Iveco Magirus Marconi Duffy
3	Базовое шасси автомобиля АА-5/40
4	Базовое шасси автомобиля АНР 40-1400
5	Базовое шасси автомобиля АА-15/60
6	Базовое шасси автомобиля АРС 14 ПМ
7	Базовое шасси цистерны ГЦ-5-40 АТС
8	Базовое шасси автомобиля АЦЛ-3-40/7
9	Базовое шасси автомобиля ОША-7
10	Базовое шасси автомобиля АСО-20
11	Направления развития конструкции сцепления автомобиля
12	Направления развития конструкции бензинового двигателя автомобиля
13	Направления развития конструкции подвески автомобиля
14	Направления развития конструкции рулевого управления автомобиля
15	Направления развития конструкции тормозной системы автомобиля
16	Направления развития конструкции курсовой устойчивости автомобиля
17	Существующие конструкции обеспечения безопасности автомобиля
18	Кабина и ее обзорность
19	Направления развития конструкции приборов освещения
20	Направления развития конструкции коробок переменных передач

21	Направления развития конструкции ведущих мостов автомобиля
22	Направления развития конструкции источников питания электрооборудования автомобиля
23	Направления развития конструкции свечей зажигания
24	Развитие автомобильных шин
25	Смазочные жидкости, достоинства и недостатки
26	Тормозная жидкость, особенности применения
27	Экологичность автомобиля
28	Направления развития конструкции гидросистемы автомобиля
29	Особенности конструкции рамы автомобиля специального назначения
30	Направления развития конструкции дизельного двигателя автомобиля

3.2. Лабораторная работа

Лабораторная работа – это особый вид индивидуальных работ, в ходе которых учащиеся используют теоретические знания на практике, применяют различный инструментарий и прибегают к помощи технических средств.

Тематика лабораторных работ устанавливается в соответствии с формированием навыка описания конструктивно-компоновочной схемы и принципа работы агрегатов и узлов базовых шасси пожарных автомобилей и спецтехники. Охватывает основные разделы изучаемого курса.

Лабораторная работа выполняется в течение одного занятия и условно делится на три части: изучение теории и порядка выполнения работы, практическое выполнение и отчет по работе. Лабораторная работа выполняется целой группой обучающихся с возможным делением на две подгруппы. Для них разработан один вариант задания.

Лабораторные занятия предусматривают устный опрос обучающихся по окончании занятия для выяснения их подготовленности, выдачу задания, ознакомление с общей методикой выполнения лабораторной работы и проверку результатов.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Базовые шасси пожарных автомобилей и спасательной техники». Методические указания в печатном и электронном (в формате *.pdf) виде хранятся на кафедре.

Тематика лабораторных работ представлена в таблице 3 рабочей программы дисциплины и таблице 3 фонда оценочных средств.

3.3. Практическое занятие (типовой расчет)

Тематика практических занятий проводится в виде типового расчет устанавливается в соответствии с формированием навыка расчета конструкции узлов и агрегатов входящих в состав базового шасси пожарного автомобиля и спасательной техники. Охватывает основные разделы изучаемого курса.

Структура, цель и порядок выполнения работ представлены в методических указаниях по дисциплине «Базовые шасси пожарных автомобилей и спасательной техники». Методические указания в печатном и электронном (в формате *.pdf)

виде хранятся на кафедре.

Тематика практических занятий представлена в таблице 3 рабочей программы дисциплины и таблице 3 фонда оценочных средств.

Практическое занятие выполняется целой группой обучающихся без деления на подгруппы. Для них по первому типовому расчету разработаны тридцать вариантов заданий. Дальнейший расчет при выполнении типовых расчетов ведется с учетом данных полученных в первом типовом расчете.

В качестве примера типового расчета приводится расчет основных параметров автомобиля применяемого в качестве базового шасси пожарного автомобиля и спасательной техники.

Практическое занятие №1

Расчет основных параметров базового шасси пожарного автомобиля и спасательной техники

Цель занятия: произвести расчет основных параметров базового шасси пожарного автомобиля и спасательной техники (далее автомобиля) с учетом его тягово-сцепных характеристик

Задание по вариантам

Вариант	Грузоподъемность (масса снаряжения), кг	Максимальная скорость, м/с	Число передач	Колесная формула		
1	4000	31,5	4	4x4		
2	4200	31	5	4x2		
3	4400	30,5	6	6x4		
4	4600	30	7	4x4		
5	4800	29,5	8	4x2		
6	5000	29	4	6x4		
7	5200	28,5	5	4x4		
8	5400	28	6	4x2		
9	5600	27,5	7	6x4		
10	5800	27	8	4x4		
11	6000	26,5	4	4x2		
12	6200	26	5	6x4		
13	6400	25,5	6	4x4		
14	6600	25	7	4x2		
15	6800	24,5	8	6x4		
16	7000	24	4	4x4		
17	7200	23,5	5	4x2		
18	7400	23	6	6x4		
19	7600	22,5	7	4x4		
20	7800	22	8	4x2		
21	8000	21,5	4	6x4		
22	8200	21	5	4x4		
23	8400	20,5	6	4x2		

24	8600	20	7	6x4		
25	8800	19,5	8	4x4		
26	9000	19	4	4x2		
27	9200	18,5	5	6x4		
28	9400	18	6	4x4		
29	9600	17,5	7	4x2		
30	9800	17,0	8	6x4		

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИСХОДНЫХ ПАРАМЕТРОВ АВТОМОБИЛЯ

Расчет полной и сцепной масс автомобиля

Задача расчета: исходя из заданной грузоподъемности, типа автомобиля, его колесной формулы рассчитать снаряженную (m_o), полную (m_a) и сцепную ($m_{сц}$) массы автомобиля.

Снаряженную массу автомобиля m_o определяют по формуле

$$m_o = \frac{G_z}{K_z}, \quad (1)$$

где K_z – коэффициент использования массы автомобиля; можно принять при $G_z > 5000$ кг, $K_z = 1,0 \dots 1,3$; при $G_z = 1000 \dots 5000$ кг, $K_z = 0,5 \dots 1,0$; при $G_z < 1000$ кг, $K_z = 0,25 \dots 0,5$.

Полную массу автомобиля m_a находят по формуле

$$m_a = m_o + G_z + m_{ч}(z + 1) + m_{б}, \quad (2)$$

где m_o – снаряженная масса автомобиля, кг; G_z – грузоподъемность автомобиля, кг; z – число мест боевого расчета; $m_{ч}$ – масса водителя и боевого расчета (принимают 75 кг); $m_{б}$ – масса багажа, кг (массу багажа водителя и боевого расчета грузовых автомобилей принимают 5 кг; в легковых автомобилях 10 кг на одного человека)

По определению, сцепной массой $m_{сц}$ называется масса, приходящая на ведущие колеса. Если автомобиль со всеми ведущими колесами, то выполняется условие $m_{сц} = m_a$, в противном случае на ведущие колеса приходится только часть от полной массы автомобиля. Даная грузоподъемность зависит от коэффициента нагрузки на ведущую ось (или оси) в статическом положении и коэффициента перераспределения нагрузки при движении, т.е.

Для автомобилей с задней ведущей осью:

$$m_{сц} = m_a \cdot \lambda_{к2} \quad (3)$$

Для автомобилей с передней ведущей осью:

$$m_{сц} = (1 - \lambda_{к2}) \cdot m_a \quad (4)$$

где $\lambda_{к2}$ – коэффициент загрузки задней оси автомобиля;

Значение коэффициента $\lambda_{к2}$ приведены в табл. 1.

№	Тип автомобиля	Коэффициент загрузки зад ней оси автомобиля, $\lambda_{к2}$
1	Грузовой а/м с массой груза от 7 т. до 8,5 т.	0,67
2	Грузовой а/м с колесной формулой 4x2, 6x4	0,65...0,75
3	Грузовой а/м с колесной формулой 4x4	0,50...0,60
4	Легковой а/м с задним приводом	0,57

5	Легковой а/м с передним приводом	0,51
6	Легковой а/м с задним расположением двигателя и ведущей оси	0,59

Подбор шин и расчет радиуса качения

Задача расчета: рассчитать нагрузку, приходящуюся на колесо (наиболее нагруженное) и основываясь на технические характеристики шин, выбрать модель шины.

Допускается выбор модели шины по аналогу, но с расчетом приходящейся на нее нагрузки. Для расчета нагрузки, приходящейся на одно колесо используем значение сцепной массы $m_{сц}$, тогда

$$Y_{к2} = \frac{\lambda_{к2} \lambda_{кг} m_a}{z_{ш}}, \quad (5)$$

где $\lambda_{к2}$ – коэффициент нагрузки на заднюю ось в статическом положении автомобиля; $\lambda_{кг} = 1,1 \dots 1,3$ – коэффициент увеличения нагрузки на заднюю ось при движении автомобиля; $z_{ш}$ – число шин на оси.

Если известно обозначение шины, то радиус колеса можно определить по следующему выражению.

$$r_{св} = 0,001 \left(\frac{d}{2} + 0,85B \right), \quad (6)$$

где d – посадочный диаметр обода колеса, м; B – ширина профиля, м; 0,85 – отношение высоты профиля к ширине (H/B).

Расчет мощности и построение скоростной характеристики двигателя.

Задача расчета: Рассчитать необходимую мощность двигателя для обеспечения движения автомобиля с заданной максимальной скоростью, а также параметры внешней скоростной характеристики двигателя и построить график.

Двигатель подбирают исходя из условия равномерного движения с заданной максимальной скоростью v_{max} по дороге с асфальтобетонным покрытием, исходя из уравнения баланса мощности:

$$N_{v_{max}} = \frac{N_{\psi}}{\eta_{mp}} + \frac{N_w}{\eta_{mp}} = \frac{m_a g \psi v_{max}}{1000 \eta_{mp}} + \frac{k F v_{max}^3}{1000 \eta_{mp}}, \quad (7)$$

где m_a – полная масса автомобиля, кг; ψ – коэффициент сопротивления дороги для заданных условий можно принять, $\psi = 0,015 \dots 0,02$; $\eta_{тр}$ – коэффициент полезного действия трансмиссии автомобиля, который находится в пределах: у грузовых автомобилей малой и средней грузоподъемности $\eta_{тр} = 0,88 \dots 0,92$; у грузовых автомобилей большой грузоподъемности $\eta_{тр} = 0,85 \dots 0,88$; у легковых автомобилей $\eta_{тр} = 0,95 \dots 0,98$; k – коэффициент обтекаемости, $H \cdot c^2 / M^4$ (для грузовых автомобилей можно принять $k = 0,5 \dots 0,6$; для легковых автомобилей $k = 0,3 \dots 0,46$); v_{max} – максимальная скорость, м/с; F – лобовая площадь автомобиля, M^2 .

Входящая в выражение (7) площадь лобового сопротивления F может быть определена по технической документации, а при ее отсутствии приближенно по выражению:

$$F=cBH, \quad (8)$$

где B и H - наибольшие ширина и высота автомобиля, соответственно, м (см. табл. 2); c - коэффициент заполнения площади: для ледовых автомобилей $c=0,78...0,8$; для грузовых $c=0,75...0,9$ (большие значения принимаются для более тяжелых автомобилей).

Таблица 2. Определение площади лобового сопротивления автомобилей

№	Тип автомобиля	Площадь, $H \cdot B$, м ²
Легковые:		
1	особо малый класс	1,4...1,9
2	малый класс	1,6...2,0
3	средний класс	1,9...2,3
4	большой класс	2,2...2,8
Грузовые, грузоподъемность, т		
1	0,5...2,0	3,0...4,7
2	2,0...5,0	5,2...6,5
3	5,0...15,0	6,5...9,0
4	свыше 15,0	9,0...15,0

По формуле (7) рассчитываем необходимую мощность двигателя N_{Vmax} для обеспечения движения с максимальной скоростью.

Тогда максимальная мощность двигателя рассчитывается:

$$N_{max}=(1,04...1,10) N_{Vmax} \quad (9)$$

Частота вращения вала при максимальной мощности n_N , для современных бензиновых двигателей грузовых автомобилей составляет 3000...3700 об/мин, дизельных – 2000...2400 об/мин, а для легковых автомобилей с бензиновым двигателем - 3000...5200 об/мин; с дизельным двигателем – 3000...4800 об/мин.

Номинальное значение частоты вращения коленчатого вала n_N принимаем исходя из выше изложенных данных.

Максимальная частота вращения вала двигателя определяется из соотношения:

$$n_{max}=n_{0max}=(1,10...1,20)n_N \quad (10)$$

Определив таким образом максимальную мощность двигателя N_{max} и мощность при максимальной частоте вращения вала или при максимальной скорости движения автомобиля N_{Vmax} , а также частоту вращения и при N_{max} и N_{Vmax} , можно, пользуясь существующими формулами, получить точки для построения кривой внешней характеристики двигателя проектируемого автомобиля. Используя формулу профессора Хлыстова определяем значения мощности и крутящего момента при различных частотах вращения коленчатого вала бензинового двигателя и строим внешнюю скоростную характеристику.

Для бензинового двигателя

$$N_e = \frac{N_{max}}{n_N} \frac{n}{1 - \alpha_1} \left[\frac{3 - 4\alpha_1}{2} + \alpha_1 \frac{n}{n_N} - \frac{1}{2} \left(\frac{n}{n_N} \right)^2 \right] \quad (11)$$

Для дизельного двигателя

$$N_e = N_{max} \frac{n}{n_N} \left[\alpha_1 + \alpha_2 \frac{n}{n_N} - \left(\frac{n}{n_N} \right)^2 \right] \quad (12)$$

где n - текущие значения частоты вращения вала двигателя, при которых определяется мощность, $\alpha_1=0,5$; $\alpha_2=1,5$ - постоянные коэффициенты для двигателей.

Крутящий момент двигателя M_e (Нм) определить при тех же значениях частоты вращения вала n из соотношения

$$M_e = \frac{9550N_e}{n} \quad (13)$$

Результаты расчета сводятся в таблицу 3. По полученным данным строится внешняя скоростная характеристика двигателя $N_e = f(n_e)$, $M_e = f(n_e)$, рис. 1.

Таблица 3.

точки	1	2	3	4	5	6	7
Параметры							
n , об/мин	n_{min}	$n_{min} + \Delta_1 = n_1$	$n_1 + \Delta_1 = n_2$	n_3	n_4	n_N	n_{max}
n , об/мин							
M_e , Нм							
N_e , кВт							

Для построения графика требуется выбрать не менее 7...8 точек. Минимальную частоту вращения коленчатого вала n_{min} для бензинового двигателя следует брать из предела 800...900 об/мин, для дизельного - 600...700 об/мин, остальные промежуточные точки значений частоты вращения коленчатого вала Δ_i (т.е. $\Delta_1, \Delta_2 \dots \Delta_i$) определяют по упрощенной формулировке:

$$\Delta_i = \frac{n_N - n_{min}}{i}$$

где i - количество промежуточных точек значений частоты вращения коленчатого вала; (если всего выбрано 7-мь точек значений (n), то количество промежуточных точек (i) до n_N включая n_{min} будет равняться $i = 5$, см. табл. 3.).

По данным табл. 3. строят графики внешней характеристики двигателя $N_e = f(n)$ и $M_e = f(n)$. Примерный вид их представлен на рис. 1.

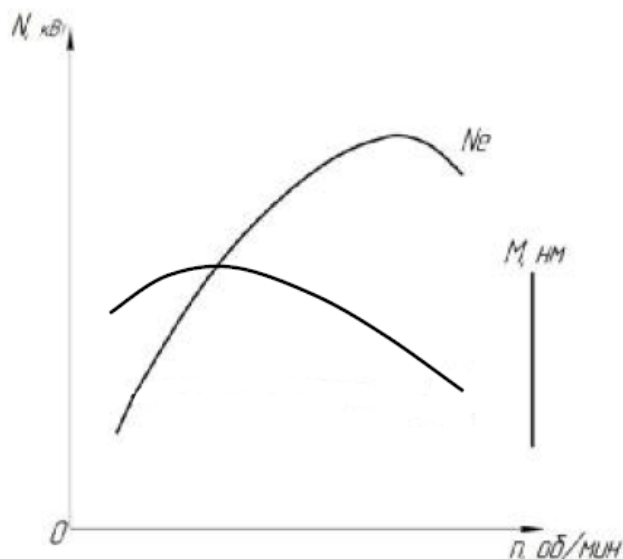


Рис. 1. График внешней скоростной характеристики двигателя

Литература:

1. **Масаев В.Н.** Базовые шасси пожарных автомобилей и спасательной техники: Учебное пособие для слушателей, курсантов и студентов / В.Н. Масаев, О.В. Вдовин, Д.В. Муховиков - Железногорск: ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2017. – 202 с. [Электронный ресурс] (Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=912611>)

2. **Богатырев А.В.** Автомобили: Учебник / А.В. Богатырев, Ю.К. Есеновский-Лашков, М.Л. Насоновский - М.: ИНФРА-М, 2019. – 655 с. [Электронный ресурс] (Режим доступа: <https://znanium.com/bookread2.php?book=1002890>)

3. **Богатырев А.В.** Тракторы и автомобили: Учебник / А.В. Богатырев, В.Р. Лехтер - М. : ИНФРА-М, 2018. – 425 с. [Электронный ресурс] (Режим доступа: <https://znanium.com/bookread2.php?book=949464>)

4. **Иванов, А. М.** Автомобили. Теория эксплуатационных свойств : учебник для студ. вузов по напр. подг. бакалавров "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" (профили подготовки "Автомобили и автомобильное хозяйство" и "Автомобильный сервис"); доп. УМО / ред. А. М. Иванов. - М. : Академия, 2013. - 176 с. : ил. - (Высшее проф. образование. Транспорт) (Бакалавриат). – ISBN 978-5-7695-9140-2.

5. **Богатырев, А. В.** Автомобили: учебное пособие / А. В. Богатырев [и др.] ; ред. А. В. Богатырев. - М. : КолосС, 2008. - 592 с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). – ISBN 978-5-9532-0485-9.

6. **Кузьмин, Н.А.** Теория эксплуатационных свойств автомобиля: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Н.А. Кузьмин, В.И. Песков. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 256 с. (режим доступа: <https://znanium.com/bookread2.php?book=360227>)

3.4. Промежуточная аттестация

По дисциплине «Базовые шасси пожарных автомобилей и спасательной техники» в соответствии с учебным планом по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность предусмотрена промежуточная аттестация в виде экзамена.

Целью проведения промежуточной аттестации в виде экзамена является оценка качества освоения обучающимися содержания части или всего объема учебной дисциплины после завершения ее изучения и получения навыков описания конструктивно-компоновочной схемы, принципа работы агрегатов и узлов, а так же выполнения расчетов конструкции узлов и агрегатов входящих в состав базового шасси пожарного автомобиля и спасательной техники.

В билетах присутствуют практические (расчетные) задания (ситуационная задача), прилагаемых к экзаменационному билету.

Вопросы, выносимые на экзамен

1. История автомобильного транспорта.
2. Классификация грузовых автомобилей применяемых в качестве базовых шасси пожарных автомобилей и спасательной техники.
3. Классификация легковых автомобилей используемых в качестве штабных машин.
4. Требования предъявляемые к современным автомобилям.
5. Компоновка и планировка современных автомобилей применяемых в качестве базовых шасси пожарных автомобилей и спасательной техники.
6. Весовые и геометрические параметры автомобиля используемого в качестве базовых шасси пожарных автомобилей и спасательной техники.
7. Назначение и классификация ДВС.
8. Назначение и общее устройство кривошипно-шатунного механизма.
9. Назначение и общее устройство газо-распределительного механизма.
10. Назначение и детали входящие в систему смазки двигателя.
11. Назначение и детали входящие в систему охлаждения двигателя.
12. Достоинства и недостатки ДВС.
13. Назначение и общее устройство системы питания ДВС.
14. Варианты системы питания ДВС.
15. Режимы работы системы питания ДВС.
16. Неисправности и сервисное обслуживание системы питания ДВС.
17. Расчетные методы определения напряжений. Типы расчетов.
18. Практические методы определения напряжений.
19. Назначение и классификация систем зажигания.
20. Требования предъявляемые к системе зажигания.
21. Неисправности системы зажигания.
22. Назначение и общее устройство системы питания бензинового двигателя.
23. Назначение и общее устройство системы питания дизельного двигателя.
24. Назначение и общее устройство системы охлаждения ДВС.
25. Назначение и общее устройство системы смазки двигателя.
26. Назначение и общее устройство системы зажигания бензинового двигателя.

27. Назначение и общее устройство система подачи воздуха в дизельном двигателе.
28. Назначение, устройство и принцип работы топливного насоса высокого давления.
29. Назначение, устройство и принцип работы форсунок дизельного двигателя.
30. Назначение и устройство воздушного и топливного фильтров.
31. Назначение, устройство и принцип работы турбокомпрессора.
32. Назначение и общее устройство головки цилиндров.
33. Назначение насоса водяного охлаждения (помпа), конструкция, принцип работы, виды поломок и способы устранения.
34. Радиатор водяного охлаждения, назначение, устройство, способы устранения утечек.
35. Вентилятор охлаждения, назначение, устройство.
36. Термостат, назначение, устройство, принцип работы.
37. Свеча зажигания, назначение, устройство, принцип работы.
38. Назначение и классификация сцепления.
39. Конструкция и принцип работы сцепление с периферийными цилиндрическими пружинами.
40. Изобразите упругую характеристику сцепления с периферийными пружинами
41. Сцепление с диафрагменной пружиной конструкция, упругая характеристика.
42. Перечислите специальные требования, предъявляемые к сцеплению и способы их выполнения.
43. Быстрое и полное выключение сцепления.
44. Плавное соединение дисков при включении сцепления.
45. Ограничение амплитуд крутильных колебаний в сцеплении.
46. Конструкция ведомого диска сцепления и его упругая характеристика.
47. Отсутствие буксования в рабочих режимах эксплуатации сцепления.
48. Самоочистка фрикционных поверхностей сцепления.
49. Какой материал применяется для изготовления блока цилиндров, головки цилиндров и поршней?
50. Назначение и типы поршневых колец установлено на двигателе?
51. Расширительный бачок, назначение, устройство.
52. Установка и регулировка клапанов газораспределительного механизма?
53. Как осуществляется увеличение подачи топлива в топливном насосе высокого давления?
54. Как автоматическая муфта опережения впрыскивания топлива изменяет начало подачи топлива в зависимости от частоты вращения коленчатого вала двигателя?
55. Как обеспечивается смазывание стержней клапанов, коленчатого и газораспределительного валов.
56. Основные сведения об электротехники.
57. Перечислите источники электроэнергии используемые в базовых шасси.
58. Назначение, устройство и принцип работы стартера.
59. Звуковой сигнал, устройство и принцип работы.

60. Приборы освещения и световой сигнализации.
61. Назначение и классификация приборов освещения.
62. Назначение и классификация контрольно-измерительного оборудования.
63. Требования предъявляемые к приборам и оборудованию.
64. Оптические индикаторы, назначение, конструкция, принцип работы.
65. Акустические индикаторы, назначение, конструкция, принцип работы.
66. Счетчики, назначение, конструкция, принцип работы.
67. Контрольно-измерительные и осветительные приборы.
68. Необходимость применения коробки переменных передач.
69. Специальные требования предъявляемые к коробкам переменных передач.
70. Классификация коробок переменных передач.
71. Механическая коробка переменных передач. Кинематическая схема.
72. Работа инерционного синхронизатора.
73. Необходимость применения бесступенчатых трансмиссий.
74. Классификация бесступенчатых трансмиссий.
75. Дизель-электрическая трансмиссия, конструкция, принцип работы.
76. Гидромеханическая передача, конструкция, принцип работы.
77. Клиноременный вариатор, конструкция, принцип работы.
78. Назначение, конструкция и принцип работы однодискового сцепления.
79. Назначение, конструкция и принцип работы многодискового сцепления.
80. Конструкция и принцип работы механического привода включения сцепления.
81. Конструкция и принцип работы гидравлического привода включения сцепления.
82. Какие детали демпфирующего устройства сцепления обеспечивают гашение крутильных колебаний?
83. Минимальный момент инерции ведомых деталей сцепления.
84. Назначение и классификация карданной передачи.
85. Назначение и классификация главной передачи.
86. Дифференциал, принцип работы, блокировка.
87. Назначение и классификация полуосей.
88. Назначение и классификация балок мостов.
89. Работа инерционного синхронизатора коробки переменных передач.
90. Назначение и общее устройство механической четырехступенчатой КПП.
91. Назначение и общее устройство механической пятиступенчатой и многоступенчатой КПП.
92. Назначение и общее устройство гидромеханической КПП.
93. Назначение и общее устройство раздаточной коробки передач.
94. Назначение и общее устройство карданной передачи.
95. Устройства включения и выключения передач в КПП.
96. Назначение, конструкция и принцип работы заднего ведущего моста автомобиля.
97. Назначение и устройство дифференциала.
98. Назначение, конструкция и принцип работы двухступенчатого заднего ведущего моста автомобиля.
99. Назначение, конструкция и принцип работы переднего моста автомобиля.

100. Назначение, конструкция и принцип работы межосевого дифференциала.
101. Как передается крутящий момент от маховика к ведущим нажимным дискам?
102. Как обеспечивает смазка подшипника муфты выключения сцепления?
103. С какой целью применяются синхронизаторы в коробках передач?
104. Каким образом синхронизаторы повышают долговечность зубьев шестерен коробки передач?
105. Как работает пневматическая система переключения передач?
106. Как осуществляется защита шлицевого соединения карданных валов от попадания грязи?
107. Общее устройство и принцип работы генератора.
108. Общее устройство и принцип работы стартера.
109. Общее устройство и принцип работы замка зажигания.
110. Общее устройство и принцип работы аккумуляторной батареи.
111. Виды рам, особенности конструкции.
112. Назначение и классификация рам.
113. Требования предъявляемые к рамам машин.
114. Конструкция лонжеронной рамы.
115. Конструкция хребтовой рамы.
116. Конструкция периферийной рамы.
117. Вильчато-хребтовые рамы.
118. Решетчатые рамы.
119. Назначение и классификация шин.
120. Маркировка шин.
121. Индекс нагруженности шин.
122. Требования, предъявляемые к шинам.
123. Назначение, устройство пневматической шины.
124. Требования предъявляемые к подвеске автомобиля.
125. Назначение и классификация подвесок автомобиля.
126. Зависимая подвеска на полуэллиптических рессорах, назначение, конструкция.
127. Зависимая пружинная подвеска, назначение, конструкция.
128. Независимая подвеска на поперечных рычагах, конструкция.
129. Независимая подвеска на рычажно-телескопическая подвеска, конструкция.
130. Упругая характеристика подвески автомобиля.
131. Построение упругой характеристики подвески автомобиля.
132. Конструкция подвески переднего моста автомобиля.
133. Что такое угол развала колес и схождение колес.
134. Назначение, конструкция и принцип работы амортизаторов.
135. Назначение кабины машины.
136. Требования предъявляемые к кабинам автомобилей используемых в качестве базового шасси пожарного автомобиля и спасательной техники.
137. Назначение и требования предъявляемые к тормозной системе автомобиля.

138. Классификация тормозных систем автомобиля.
139. Выбор основных параметров колодочных тормозных механизмов.
140. Оценка работоспособности тормозного механизма.
141. Расчет гидравлического привода тормозов.
142. Расчета пневматического привода тормозов.
143. Назначение, устройство и принцип работы стояночного тормоза.
144. Назначение, устройство и принцип работы колодочного тормоза.
145. Назначение, устройство и принцип работы дискового тормоза.
146. Назначение, общее устройство и принцип работы гидровакуумного усилителя тормозов.
147. Требования предъявляемые к рулевому управлению.
148. Назначение и классификация рулевого управления
149. Классификация рулевого управления.
150. Передаточные числа рулевого управления.
151. Общее устройство рулевого управления автомобилем типа червяк-ролик.
152. Общее устройство рулевого управления типа винт-гайка.
153. Общее устройство рулевого управления со встроенным гидроусилителем.
154. Жидкости для охлаждения ДВС.
155. Специальные технические жидкости.
156. Экономия топливно-энергетических ресурсов.
157. Виды технических обслуживаний автомобилей применяемых в качестве базовых шасси пожарных автомобилей.
158. Организация ремонта и технического обслуживания автомобилей основные понятия и определения.
159. Возможность и целесообразность ремонта автомобилей.
160. Системы организации технического обслуживания и ремонта автомобилей.
161. Виды топлива и их особенности.
162. Виды масел и особенности их применения.
163. Виды технических жидкостей и особенности их применения.
164. Норма расхода топлива и смазочных материалов.
165. Меры предосторожности при эксплуатации автомобиля.
166. Меры предосторожностей при техническом обслуживании автомобиля.
167. Виды ТО и их периодичность проведения.

3.5. Ситуационная задача

В экзаменационных билетах присутствует ситуационная задача, которая предназначены для выявления способности выполнения расчетов конструкции узлов и агрегатов входящих в состав базового шасси пожарного автомобиля и спасательной техники. Они позволяют представить предметные и метапредметные результаты образования в комплексе умений и навыков, основанных на знаниях за счёт усвоения разных способов деятельности, методов

работы с информацией. Решение ситуационной задачи предполагает мобилизацию имеющиеся у обучающихся знаний и опыта, полученных в ходе обучения, а также настроения и воли для решения заданной проблемы — то есть быть компетентным, что отражает идеологию введения новых образовательных стандартов (ФГОС).

Примеры ситуационных задач вносимые в экзаменационный билет, представлены в виде расчетных заданий:

Задача №1

Пожарный автомобиль движется по горизонтальной асфальтированной дороге. Необходимо определить мощность двигателя, затрачиваемую на движение пожарного автомобиля при следующих условиях: коэффициент сопротивления дороги равен 0,015; коэффициент полезного действия трансмиссии автомобиля равен 0,9; Вариант №1

Вариант	Масса автомобиля, кг	Скорость автомобиля, км/ч	Лобовая площадь автомобиля, м ²	Коэффициент обтекаемости, Н·с ² /м ⁴
1	10000	50	3,1	0,55
2	15000	55	3,2	0,57
3	17000	60	3,3	0,58
4	20000	65	3,4	0,6
5	12000	70	3,0	0,61

Задача №2

Пожарный автомобиль движется под уклон по наклонной асфальтированной дороге. Необходимо определить мощность двигателя затрачиваемую на движение пожарного автомобиля при следующих условиях: коэффициент сопротивления дороги равен 0,02; коэффициент полезного действия трансмиссии автомобиля равен коэффициент полезного действия трансмиссии автомобиля 0,9; коэффициент обтекаемости равен 0,6 Н·с²/м⁴; Вариант №1

Вариант	Масса автомобиля, кг	Скорость автомобиля, км/ч	Лобовая площадь автомобиля, м ²	Угол уклона дороги, град
1	10000	70	3,1	4
2	15000	65	3,2	5
3	17000	60	3,3	6
4	20000	55	3,4	7
5	12000	60	3,0	8

Задача №3

Пожарный автомобиль движется в гору по наклонной асфальтированной дороге. Необходимо определить мощность двигателя затрачиваемую на движение пожарного автомобиля при следующих условиях: коэффициент сопротивления дороги равен 0,015; коэффициент полезного действия трансмиссии автомобиля равен коэффициент полезного действия трансмиссии автомобиля 0,85; коэффициент обтекаемости равен 0,55 Н·с²/м⁴; Вариант №1

Вариант	Масса автомобиля, кг	Скорость автомобиля, км/ч	Лобовая площадь автомобиля, м ²	Угол уклона дороги, град
1	10000	70	3,1	4
2	15000	65	3,2	5

3	17000	60	3,3	6
4	20000	55	3,4	7
5	12000	60	3,0	8

Задача №4

Пожарный автомобиль движется в гору по наклонной асфальтированной дороге. Необходимо определить крутящий момент развиваемый двигателем пожарного автомобиля при следующих условиях: коэффициент сопротивления дороги равен 0,02; коэффициент полезного действия трансмиссии автомобиля равен коэффициент полезного действия трансмиссии автомобиля 0,9; лобовая площадь автомобиля составляет 3,4 м²; коэффициент обтекаемости равен 0,6 Н·с²/м⁴; Вариант №1

Вариант	Масса автомобиля, кг	Скорость автомобиля, км/ч	Частота вращения коленчатого вала двигателя, об/мин	Угол уклона дороги, град
1	10000	70	1200	4
2	12000	65	1400	5
3	14000	60	1600	6
4	16000	55	1800	7
5	18000	50	2000	8

Задача №5

Пожарный автомобиль движется под уклон по наклонной асфальтированной дороге. Необходимо определить крутящий момент развиваемый двигателем пожарного автомобиля при следующих условиях: коэффициент сопротивления дороги равен 0,02; коэффициент полезного действия трансмиссии автомобиля равен коэффициент полезного действия трансмиссии автомобиля 0,9; лобовая площадь автомобиля составляет 3,4 м²; коэффициент обтекаемости равен 0,6 Н·с²/м⁴; Вариант №1

Вариант	Масса автомобиля, кг	Скорость автомобиля, км/ч	Частота вращения коленчатого вала двигателя, об/мин	Угол уклона дороги, град
1	10000	70	1200	4
2	12000	65	1400	5
3	14000	60	1600	6
4	16000	55	1800	7
5	18000	50	2000	8

Задача №6

Пожарный автомобиль движется по горизонтальной асфальтированной дороге. Необходимо определить крутящий момент развиваемый двигателем пожарного автомобиля при следующих условиях: коэффициент сопротивления дороги равен 0,02; коэффициент полезного действия трансмиссии автомобиля равен коэффициент полезного действия трансмиссии автомобиля 0,9; лобовая площадь автомобиля составляет 3,4 м²; Вариант №1

Вариант	Масса автомобиля, кг	Скорость автомобиля, км/ч	Частота вращения коленчатого вала двигателя, об/мин	Коэффициент обтекаемости, Н·с ² /м ⁴
1	10000	70	1200	0,55

2	12000	65	1400	0,57
3	14000	60	1600	0,58
4	16000	55	1800	0,6
5	18000	50	2000	0,61

Задача №7

Пожарный автомобиль движется по горизонтальной асфальтированной дороге. Необходимо определить суммарное сопротивление затрачиваемое на движения пожарного автомобиля при следующих условиях: коэффициент сопротивления дороги равен 0,02; коэффициент полезного действия трансмиссии автомобиля равен коэффициент полезного действия трансмиссии автомобиля 0,8; Вариант №1.

Вариант	Масса автомобиля, кг	Скорость автомобиля, км/ч	Лобовая площадь автомобиля, м ²	Коэффициент обтекаемости, Н·с ² /м ⁴
1	10000	50	3,1	0,55
2	12000	55	3,2	0,57
3	14000	60	3,3	0,58
4	16000	65	3,4	0,6
5	18000	70	3,0	0,61

Задача №8

Пожарный автомобиль движется под уклон по сухой асфальтированной дороге. Необходимо определить суммарное сопротивление затрачиваемое на движения пожарного автомобиля при следующих условиях: коэффициент сопротивления дороги равен 0,015; коэффициент обтекаемости равен 0,55 Н·с²/м⁴; Вариант №1.

Вариант	Масса автомобиля, кг	Скорость автомобиля, км/ч	Лобовая площадь автомобиля, м ²	Угол уклона дороги, град
1	10000	70	3,1	4
2	12000	65	3,2	5
3	14000	60	3,3	6
4	16000	55	3,4	7
5	18000	50	3,0	8

Задача №9

Пожарный автомобиль движется в гору по сухой асфальтированной дороге. Необходимо определить суммарное сопротивление затрачиваемое на движения пожарного автомобиля при следующих условиях: коэффициент сопротивления дороги равен 0,02; коэффициент обтекаемости равен 0,6 Н·с²/м⁴; Вариант №1.

Вариант	Масса автомобиля, кг	Скорость автомобиля, км/ч	Лобовая площадь автомобиля, м ²	Угол уклона дороги, град
1	10000	70	3,1	4
2	12000	65	3,2	5
3	14000	60	3,3	6
4	16000	55	3,4	7
5	18000	50	3,0	8

Задача №10

Пожарный автомобиль движется по горизонтальной сухой асфальтированной дороге и начинает процесс экстренного торможения перед препятствием. Необходимо определить общий путь торможения автомобиля при условиях: Вариант №1

Вариант	Скорость автомобиля, км/ч	Максимальное значение замедления, м/с ²	Время реакции водителя, с	Время срабатывания тормозов, с
1	70	2,0	1,0	0,2
2	65	2,5	1,1	0,25
3	60	3,0	1,2	0,3
4	55	3,5	1,3	0,35
5	50	4,0	1,4	0,4

Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»
Кафедра «Техносферная безопасность и транспортно-технологические машины»

Экзаменационный билет № 4

Дисциплина «Базовые шасси пожарных автомобилей и спасательной техники»

1. Механическая коробка переменных передач. Кинематическая схема.
2. Назначение и общее устройство системы охлаждения ДВС.
3. Ситуационная задача:

Пожарный автомобиль движется по горизонтальной асфальтированной дороге. Необходимо определить мощность двигателя, затрачиваемую на движение пожарного автомобиля при следующих условиях: коэффициент сопротивления дороги равен 0,015; коэффициент полезного действия трансмиссии автомобиля равен 0,9; Вариант №1

Вариант	Масса автомобиля, кг	Скорость автомобиля, км/ч	Лобовая площадь автомобиля, м ²	Коэффициент обтекаемости, Н·с ² /м ⁴
1	10000	50	3,1	0,55

И.о. зав. кафедрой

Колганов Д.А.

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

4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Базовые шасси пожарных автомобилей и спасательной техники» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции и	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)	Описание
<i>высокий</i>	«отлично»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
<i>базовый</i>	«хорошо»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
<i>пороговый</i>	«удовлетворительно»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)	Описание
–	«неудовлетворительно»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

4.2.1. Критерии оценки устного ответа при собеседовании

В процессе собеседования обучающийся демонстрирует:

знания: материала, изученного по рассматриваемой теме, а также других вопросов, логически связанных с данной темой.

умения: сформированное умение работать с изученной информацией, принимать правильные решения в рамках рассматриваемой темы, предлагать оптимальные варианты решения поставленных задач.

владение навыками: решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.

Критерии оценки

Отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знание материала рассматриваемой темы, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; – умение работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы, предлагать оптимальные варианты решения поставленных задач; – успешное и системное владение навыками работы с информацией, а также навыки рационального решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.
Хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знание материала, не допускает существенных неточностей; – в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы и предлагать варианты решения поставленных задач; – в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками работы с информацией и решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.
Удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала; – в целом успешное, но не системное умение работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы и предлагать

	<p>варианты решения поставленных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> - в целом успешное, но не системное владение навыками работы с информацией и решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.
Неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в рассматриваемой тематике, не знает практику применения изученного материала, допускает существенные ошибки; - не умеет работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы, предлагать варианты решения поставленных задач, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает или не отвечает совсем на заданные вопросы; - обучающийся не владеет навыками работы с информацией, а также навыками решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.

4.2.2. Критерии оценки устного ответа при промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: терминологии используемую при описании конструкции базовых шасси пожарных автомобилей и спасательной техники; конструкции базовых шасси пожарных автомобилей и спасательной техники; технической характеристики базовых шасси пожарных автомобилей и спасательной техники; конструктивно-компоновочной схемы и принципа работы двигателя, трансмиссии, несущей системы и системы управления базовых шасси пожарных автомобилей и спасательной техники; основных неисправностей оборудования и способов их устранения; организации эксплуатации базовых шасси пожарных автомобилей и спасательной техники основ технического обслуживания и показатели работы базовых шасси пожарных автомобилей и спасательной техники; тенденции развития базовых шасси пожарных автомобилей и спасательной техники.

умения: выполнять описание конструкции узлов и агрегатов входящих в состав базовых шасси пожарных автомобилей и спасательной техники.

владение навыками: описания конструкции узлов и агрегатов входящих в состав базовых шасси пожарных автомобилей и спасательной техники, а так же навыком расчета конструкции узлов и агрегатов входящих в состав базовых шасси пожарных автомобилей и спасательной техники.

Критерии оценки

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание материала назначения, конструкции, принципа работы, техническую характеристику и тенденции развития базовых шасси пожарных автомобилей и спасательной техники, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;
----------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> - умение идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства; различать и проводить описание основных агрегатов и узлов входящих в конструкцию базовых шасси и спасательной техники, используя современные методы и показатели такой оценки; - успешное и системное владение навыками пользования справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности и проведением информационного поиска; описания конструктивно-компоновочной схемы и принципа работы агрегатов и узлов применяемых в базовых шасси пожарных автомобилей и спасательной техники с использованием инженерной терминологии. - Самостоятельно выполняет расчет узлов и агрегатов входящих в состав базового шасси пожарного автомобиля и спасательной техники.
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание материала, не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение идентифицировать и классифицировать механизмы и устройств; различать и проводить описание основных агрегатов и узлов базовых шасси пожарных автомобилей и спасательной техники, используя современные методы и показатели такой оценки; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками пользования справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности и проведением поиска информационного поиск; - описание конструктивно-компоновочной схемы и принципа работы агрегатов и узлов базовых шасси пожарных автомобилей и спасательной техники с использованием инженерной терминологии. - Выполняет с применением методики расчет узлов и агрегатов входящих в состав базового шасси пожарного автомобиля и спасательной техники.
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; - в целом успешное, но не системное умение идентифицировать и классифицировать механизмы и устройств; различать и проводить описание основных агрегатов и узлов базовых шасси пожарных автомобилей и спасательной техники, используя современные методы и показатели; - в целом успешное, но не системное владение навыками пользования справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности и проведением информационного поиска; - в целом успешное, но не системное умение описание конструктивно-компоновочной схемы и принципа работы агрегатов и узлов базовых шасси пожарных автомобилей и спасательной техники с использованием инженерной

	<p>терминологии.</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполняет с ошибками и неточностями расчет узлов и агрегатов входящих в состав базового шасси пожарного автомобиля и спасательной техники.
неудовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в назначении, конструкции, принципе работы, технической характеристики и тенденциях развития базовых шасси пожарных автомобилей и спасательной техники, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; - не умеет использовать методы и приемы идентифицировать и классифицировать механизмы и устройств; различать и проводить описание основных агрегатов и узлов базовых шасси пожарных автомобилей и спасательной техники, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - обучающийся не владеет навыками пользования справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности и проведением поиска информационного поиск; описания конструктивно-компоновочной схемы и принципа работы агрегатов и узлов базовых шасси пожарных автомобилей и спасательной техники с использованием инженерной терминологии, технических условий, стандартов и технических описаний; допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено. - не способен выполнить расчет узлов и агрегатов входящих в состав базового шасси пожарного автомобиля и спасательной техники.

4.2.3. Критерии оценки лабораторных работ

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся материала по отдельным темам дисциплины. Отчет оценивается оценкой «зачтено», «не зачтено».

Содержание и критерии оценки отчета доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

знания: терминологии используемую при описании конструкции базовых шасси пожарных автомобилей и спасательной техники; конструкции базовых шасси пожарных автомобилей и спасательной техники; технической характеристики базовых шасси пожарных автомобилей и спасательной техники; конструктивно-компоновочной схемы и принципа работы двигателя, трансмиссии, несущей системы и системы управления автомобиля; основных неисправностей оборудования и способов их устранения; организации эксплуатации базовых шасси пожарных автомобилей и спасательной техники;

основ технического обслуживания и показатели работы базовых шасси пожарных автомобилей и спасательной техники; тенденции развития базовых шасси пожарных автомобилей и спасательной техники.

умения: выполнять описание конструкции узлов и агрегатов входящих в состав базовых шасси пожарных автомобилей и спасательной техники.

владение навыками: описания конструкции узлов и агрегатов входящих в состав базовых шасси пожарных автомобилей и спасательной техники.

Критерии оценивания отчёта по лабораторной работе

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся оформил отчет по лабораторной работе, логично и грамотно, аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки т.д.; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение проводить и оценивать результаты работы; - способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы); - самостоятельно сформулировал выводы.
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся не качественно оформил отчет по лабораторной работе, логично и грамотно, аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки т.д.; - не владеет терминологией и необходимыми теоретическими знаниями; - допущены ошибки в определении понятий, искажен их смысл, не решены инженерные задачи; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

4.2.4. Критерии оценки выполнения типового расчета (практическое занятие)

При выполнении типовых расчетов обучающийся демонстрирует:

знания: теоретические основы расчета конструкции узлов и агрегатов входящих в состав базового шасси пожарного автомобиля и спасательной техники.

умения: выполнять расчет конструкции узлов и агрегатов входящих в состав базовых шасси пожарных автомобилей и спасательной техники при заданных условиях работы.

владение навыками: расчета конструкции узлов и агрегатов входящих в состав базовых шасси пожарных автомобилей и спасательной техники.

Критерии оценки выполнения типовых расчетов

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельное выполнение типового расчета по предлагаемой методике;
---------	---

	<ul style="list-style-type: none"> - верное выполнение типового расчета, без ошибок; - правильные, точные и грамотные ответы на поставленные вопросы преподавателям касающиеся материала типового расчета.
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельное выполнение типового расчета по предлагаемой методике; - выполнение типового расчета с незначительными ошибками не снижающие качество выполненной работы; - правильно и точно отвечает на поставленные вопросы преподавателям касающиеся материала типового расчета, однако допускает незначительные неточности.
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не может самостоятельно выполнить типовой расчет по предлагаемой методике, требуется помощь преподавателя; - выполнение типового расчета с ошибками; - затруднение при ответе на поставленные вопросы преподавателям касающиеся материала типового расчета, допускает значительные неточности, путается в формулах и полученных результатах.
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не выполнил типовой расчет; - не может ответить на поставленные вопросы преподавателям касающиеся материала типового расчета.

4.2.5. Критерии оценки ситуационной задачи

При выполнении ситуационной задачи указанной в экзаменационном билете обучающийся демонстрирует:

знания: теоретические основы тягового и мощностного расчетов базового шасси пожарного автомобиля и спасательной техники.

умения: выполнять тяговый и мощностной расчет базового шасси пожарных автомобилей и спасательной техники при заданных условиях работы.

владение навыками: тягового и мощностного расчета базового шасси пожарных автомобилей и спасательной техники.

Критерии оценки выполнения ситуационной задачи

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельное выполнение типового расчета по предлагаемой методике; - верное выполнение типового расчета, без ошибок; - правильные, точные и грамотные ответы на поставленные вопросы преподавателям касающиеся материала ситуационной задачи.
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельное выполнение ситуационной задачи по предлагаемой методике; - выполнение ситуационной задачи с незначительными ошибками не снижающие качество выполненной работы; - правильно и точно отвечает на поставленные вопросы преподавателям касающиеся материала ситуационной задачи,

	однако допускает незначительные неточности.
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не может самостоятельно выполнить ситуационную задачу по предлагаемой методике, требуется помощь преподавателя; - выполнение ситуационной задачи с ошибками; - затруднение при ответе на поставленные вопросы преподавателям касающиеся материала ситуационной задачи, допускает значительные неточности, путается в формулах и полученных результатах.
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не выполнил ситуационную задачу; - не может ответить на поставленные вопросы преподавателям касающиеся материала ситуационной задачи.

Разработчик: доцент, Русинов А.В.

