

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

«Утверждаю»
Декан агроинженерного факультета
Оробинский В.И.
« 22 » июня 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.37 Теория наземных транспортно-технологических средств

Направление подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Направленность (профиль) "Автомобильная техника в транспортных технологиях"

Квалификация выпускника инженер

Факультет Агроинженерный

Кафедра сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей

Разработчик рабочей программы:

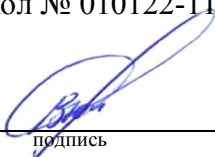
доцент, кандидат технических наук, Кузнецов Алексей Николаевич

Воронеж – 2023 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденным приказом Министра науки и высшего образования Российской Федерации от 11 августа 2020 года № 935.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей (протокол № 010122-11 от 15.06.2023 г.)

Заведующий кафедрой


подпись

Оробинский В.И.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол №10 от 22.06.2023 г.).

Председатель методической комиссии


подпись

Костиков О.М.

Рецензент рабочей программы
директор «ООО Сервистех-ВРН»

П.Е. Пивоваров

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

Приобретение студентами знаний по теории эксплуатационных свойств наземных транспортно-технологических средств, методам и средствам экспериментальной оценки показателей эксплуатационных свойств наземных транспортно-технологических средств.

1.2. Задачи дисциплины

- изучение законов движения наземных транспортно-технологических средств и взаимосвязи эксплуатационных свойств наземных транспортно-технологических средств с их техническими параметрами и конструктивными особенностями;
- методов и средств экспериментальной оценки показателей эксплуатационных свойств наземных транспортно-технологических средств.

1.3. Предмет дисциплины

Структура эксплуатационных свойств и показателей наземных транспортно-технологических средств.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина Б1.О.37 «Теория наземных транспортно-технологических средств» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины».

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина Б1.О.37 «Теория наземных транспортно-технологических средств» связана с дисциплинами Б1.О.34 «Конструкции наземных транспортно-технологических средств», Б1.В.09 «Испытания наземных транспортно-технологических средств».

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ОПК-4	Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	35	Основные требования, предъявляемые к конструкции наземных транспортно-технологических средств
		У6	Производить численное моделирование поведения наземных транспортно-технологических средств в различных условиях эксплуатации для нахождения их наиболее рациональных параметров
		Н6	Проведения экспериментальных исследований различных эксплуатационных свойств наземных транспортно-технологических средств
ПК-1	Способен обеспечить эффективное использование и надежную работу наземных транспортно-технологических средств	315	Основные показатели и характеристики, применяемые для оценки эксплуатационных свойств наземных транспортно-технологических средств, определяющих эффективность их использования
		У16	Определять режимы эксплуатации наземных транспортно-технологических средств, которые обеспечивают их наиболее надежную, экономичную и эффективную работу
		Н11	По применению аналитических и численных методов расчета важнейших измерителей эксплуатационных свойств наземных транспортно-технологических средств

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр		Всего
	6	7	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3 / 108	4 / 144	7 / 252
Общая контактная работа, ч	60,15	56,75	116,90
Общая самостоятельная работа, ч	47,85	87,25	135,10
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	60,00	55,75	115,75
лекции	30	28	58,00
лабораторные-всего	30	26	56,00
в т.ч. практическая подготовка	-	-	
практические-всего	-	-	
в т.ч. практическая подготовка	-	-	
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта	-	-	
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы	-	1,75	1,75
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	39,00	52,05	91,05
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	1,00	1,15
групповые консультации	-	0,50	0,50
курсовой проект	-	-	
курсовая работа	-	0,25	0,25
зачет	0,15	-	0,15
зачет с оценкой	-	-	
экзамен	-	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	35,20	44,05
выполнение курсового проекта	-	-	
выполнение курсовой работы	-	17,45	17,45
подготовка к зачету	8,85	-	8,85
подготовка к зачету с оценкой	-	-	
подготовка к экзамену	-	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	зачет	защита курсовой работы, экзамен	зачет, защита курсовой работы, экзамен

3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс		Всего
	3	4	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3 / 108	4 / 144	7 / 252
Общая контактная работа, ч	12,15	14,75	26,90
Общая самостоятельная работа, ч	95,85	129,25	225,10
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	12,00	13,75	25,75
лекции	6	6	12,00

лабораторные-всего	6	6	12,00
в т.ч. практическая подготовка	-	-	-
практические-всего	-	-	-
в т.ч. практическая подготовка	-	-	-
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта	-	-	-
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы	-	1,75	1,75
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	87,00	85,65	172,65
Контактная работа при проведении промежуточ- ной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	1,00	1,15
групповые консультации	-	0,50	0,50
курсовый проект	-	-	-
курсовая работа	-	0,25	0,25
зачет	0,15	-	0,15
зачет с оценкой	-	-	-
экзамен	-	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной атте- стации, в т.ч. (ч)	8,85	43,60	52,45
выполнение курсового проекта	-	-	-
выполнение курсовой работы	-	25,85	25,85
подготовка к зачету	8,85	-	8,85
подготовка к зачету с оценкой	-	-	-
подготовка к экзамену	-	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	зачет	защита кур- совой рабо- ты, экзамен	зачет, за- щита кур- совой ра- боты, эк- замен

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Тягово-скоростные, тормозные и топливно-экономические свойства НТТС.

Подраздел 1.1. Понятия и определения. Развитие науки об эксплуатационных свойствах автомобилей. Качество, технический уровень, свойства, эффективность автомобилей. Классификация эксплуатационных свойств. Условия эксплуатации: дорожные, транспортные, природно-климатические. Приспособленность автомобиля. Задачи теории эксплуатационных свойств автомобилей.

Подраздел 1.2. Тягово-скоростные свойства. Определения. Оценочные показатели (единичные, обобщенные) и их содержание. Действующие стандарты. Нормирование оценочных показателей. Кинематика и динамика автомобильного колеса. Радиусы колеса: свободный, статический, динамический, качения. Коэффициент тангенциальной эластичности. Скорость и ускорения колеса. Динамика колеса при качении по недеформируемой поверхности. Силы и моменты, действующие на колесо. Коэффициент сопротивления качению колеса. Полная окружная и полная тяговая силы. Ведущий, свободный, нейтральный, ведомый и тормозной режимы качения колеса. Качение колеса по деформируемой поверхности. Оценка потерь, связанных с качением колеса. Влияние эксплуатационных и конструктивных факторов на коэффициент сопротивления качению. Износ шин. Причины ограничений сил, действующих на колеса автомобиля. Коэффициенты: буксования, скольжения, продольной силы, продольного сцепления. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на коэффициент сцепления. Силы, действующие на автомобиль при прямолинейном движении. Сила тяжести. Реакции дороги. Силы сопротивления движению автомобиля. Сила сопротивления качению, сила сопротивления подъему, сила сопротивления воздуха, сила инерции. Перераспределение нормальных реакций. Коэффициент учета вращающихся масс. Коэффициент полезного действия. Полная тяговая сила. Силовой баланс, мощностной баланс. Методы определения оценочных показателей. Экспериментальный, графический, расчетно-аналитический. Дифференциальное уравнение движения автомобиля и анализ ее составляющих. Методика вывода расчетных формул единичных показателей. Особенности расчета показателей тягово-скоростных свойств автомобилей с гидродинамической передачей. Обобщенный показатель (средняя скорость движения) и методы его определения. Учет влияния условий эксплуатации и технического состояния автомобиля на единичные и обобщенные показатели. Математическое моделирование движения автомобиля на ЭВМ.

Подраздел 1.3. Тормозные свойства. Определения. Оценочные показатели и нормы для новых автомобилей и для находящихся в эксплуатации. Действующие стандарты. Экспериментальный метод оценки эффективности тормозных свойств автомобиля при торможении. Тормозная диаграмма. Расчетный метод определения замедлений, тормозного пути и устойчивости при торможении. Остановочный путь. Оптимальное распределение тормозных сил. Устройство по повышению тормозной эффективности. Торможения с ограничением сил сцепления. Оценка влияния технических параметров автомобилей на оценочные показатели эффективности и устойчивости торможения. Методика учета влияния тормозных свойств на среднюю скорость движения автомобиля. Математическое моделирование на ЭВМ процесса торможения и его влияния на среднюю скорость движения автомобиля.

Подраздел 1.4. Топливная экономичность. Определения. Оценочные показатели и их содержание. Действующие стандарты. Особенности экспериментального определения показателей топливной экономичности. Расчетно-аналитический метод определения единичных и обобщенного показателя (средний расход топлива на маршруте) топливной экономичности. Особенности расчета показателей топливной экономичности автомобилей

с гидродинамическими передачами. Оценка влияния эксплуатационных и технических параметров автомобилей на расходы топлива. Направления снижения расходов топлива. Математическое моделирование расхода топлива на заданном маршруте. Пути повышения топливной экономичности, прогноз и тенденции ее развития.

Раздел 2. Группа эксплуатационных свойств НТТС, связанных с управляемостью

Подраздел 2.1. Управляемость. Определения. Оценочные показатели управляемости, их содержание и нормирование. Экспериментальные методы определения оценочных показателей. Действующие стандарты. Анализ процесса криволинейного движения автомобиля и его законы. Особенности процесса качения автомобильного колеса с боковым уводом. Коэффициент сопротивления бокового увода и влияние на него параметров шины. Нелинейная теория бокового увода. Коэффициенты коррекции, коэффициента сопротивления бокового увода. Кинематика кругового поворота двухосного автомобиля. Радиус поворота, смещение полюса поворота, угловая скорость поворота. Силы, действующие на автомобиль при круговом повороте. Особенности неустановившегося поворота. Расчет кругового поворота.

Подраздел 2.2. Поворачиваемость автомобиля. Поворачиваемость автомобиля (избыточная, нейтральная, недостаточная). Расчетно-аналитический метод оценки поворачиваемости. Стабилизация управляемых колес. Стабилизирующие моменты шины от продольного и поперечного наклонов шкворня. Плечо обкатки и его роль в стабилизации прямолинейного движения. Автоколебания управляемых колес. Усилие на рулевом колесе. Оценка влияния компоновочной схемы и технических параметров автомобиля на управляемость. Влияние управляемости на среднюю скорость движения автомобиля.

Подраздел 2.3. Маневренность. Определения. Содержание оценочных показателей и их нормирование. Особенности кинематики и динамики движения автомобиля при маневрировании. Допущение о невозможности не учета увода. Аналитический метод расчета траектории движения. Графический метод построения траектории. Особенности экспериментального и расчетного определения показателей маневренности. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на маневренность. Технические направления повышения маневренности.

Подраздел 2.4. Устойчивость. Определения. Содержание, нормирование единичных показателей устойчивости. Экспериментальное определение показателей устойчивости. Действующие стандарты. Расчетно-аналитический метод. Поперечная устойчивость при движении на вираже. Критические скорости и углы. Коэффициент поперечной устойчивости. Курсовая устойчивость. Критическая скорость по курсовой устойчивости. Аэродинамическая устойчивость. Влияние устойчивости на среднюю скорость движения. Технические направления повышения устойчивости.

Подраздел 2.5. Плавность хода. Определения. Оценочные показатели, их содержание и нормирование. Действующие стандарты. Экспериментальный метод определения показателей плавности хода. Автомобиль как колебательная система. Анализ упрощенной схемой колебательной системы двухосного автомобиля. Свободные колебания поддрессоренной массы без учета затухания и влияние неподдрессоренных масс. Свободные колебания с учетом затухания. Вынужденные колебания. Амплитудно-частотная характеристика. Резонансные скорости движения. Колебание при движении по дороге со случайным сочетанием выступов и впадин. Спектральная плотность дороги. Спектральная плотность ускорений. Методика учета влияния показателей плавности хода на среднюю скорость движения и расход топлива при моделировании на ЭВМ движения автомобиля. Оценка влияния технических параметров на плавность хода. Технические направления повышения плавности хода.

Подраздел 2.6. Проходимость. Определения. Профильная и опорная проходимость. Оценочные показатели и методы их определения. Оценка влияния технических параметров на проходимость. Технические направления повышения проходимости.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	Лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Тягово-скоростные, тормозные и топливно-экономические свойства НТТС.	30	30		39
Подраздел 1.1. Понятия и определения.	4	4		4
Подраздел 1.2. Тягово-скоростные свойства.	10	10		16
Подраздел 1.3. Тормозные свойства.	10	10		10
Подраздел 1.4. Топливная экономичность.	6	6		9
Раздел 2. Группа эксплуатационных свойств НТТС, связанных с управляемостью	28	26		52,05
Подраздел 2.1. Управляемость.	6	6		12
Подраздел 2.2. Поворачиваемость автомобиля.	4	4		10
Подраздел 2.3. Маневренность.	2	2		6
Подраздел 2.4. Устойчивость.	6	6		8
Подраздел 2.5. Плавность хода.	6	6		8
Подраздел 2.6. Проходимость.	4	2		8,05
Всего	58	56	0	91,05

4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	Лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Тягово-скоростные, тормозные и топливно-экономические свойства НТТС.	6	6		87
Подраздел 1.1. Понятия и определения.	1	1		10
Подраздел 1.2. Тягово-скоростные свойства.	3	3		30
Подраздел 1.3. Тормозные свойства.	1	1		26
Подраздел 1.4. Топливная экономичность.	1	1		11
Раздел 2. Группа эксплуатационных свойств НТТС, связанных с управляемостью	6	6		85,65
Подраздел 2.1. Управляемость.	1	1		20
Подраздел 2.2. Поворачиваемость автомобиля.	1	1		10
Подраздел 2.3. Маневренность.	1	1		6
Подраздел 2.4. Устойчивость.	1	1		20

Подраздел 2.5. Плавность хода.	1	1		20
Подраздел 2.6. Проходимость.	1	1		9,65
Всего	12	12	0	172,65

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоя- тельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
Подраздел 1.1. Понятия и определения.				
1.	Эксплуатационные свойства автомобиля и двигателя	Вахламов В.К. Автомобили. Эксплуатационные свойства: Учебник для ВУЗов/ В.К. Вахламов. М.: ИЦ «Академия», 2010.-С.14-24.	4	10
Подраздел 1.2. Тягово-скоростные свойства.				
2.	Тягово-скоростные свойства.	Вахламов В.К. Автомобили. Эксплуатационные свойства: Учебник для ВУЗов/ В.К. Вахламов. М.: ИЦ «Академия», 2010.-С.25-80.	16	30
Подраздел 1.3. Тормозные свойства.				
3.	Тормозные свойства.	Вахламов В.К. Автомобили. Эксплуатационные свойства: Учебник для ВУЗов/ В.К. Вахламов. М.: ИЦ «Академия», 2010.-С.123-137.	10	26
Подраздел 1.4. Топливная экономичность.				
4.	Топливная экономичность.	Вахламов В.К. Автомобили. Эксплуатационные свойства: Учебник для ВУЗов/ В.К. Вахламов. М.: ИЦ «Академия», 2010.-С.81-106.	9	11
Подраздел 2.1. Управляемость.				
5.	Управляемость.	Вахламов В.К. Автомобили. Эксплуатационные свойства: Учебник для ВУЗов/ В.К. Вахламов. М.: ИЦ «Академия», 2010.-С.138-147.	12	20
Подраздел 2.2. Поворачиваемость автомобиля.				
6.	Поворачиваемость автомобиля.	Вахламов В.К. Автомобили. Эксплуатационные свойства: Учебник для ВУЗов/ В.К. Вахламов. М.: ИЦ «Академия», 2010.-С.153-163.	10	10
Подраздел 2.3. Маневренность.				
7.	Маневренность.	Вахламов В.К. Автомобили. Эксплуатационные свойства: Учебник для ВУЗов/ В.К. Вахламов. М.: ИЦ «Академия», 2010.-С.164-167.	6	6
Подраздел 2.4. Устойчивость.				

8.	Устойчивость.	Вахламов В.К. Автомобили. Эксплуатационные свойства: Учебник для ВУЗов/ В.К. Вахламов. М.: ИЦ «Академия», 2010.- С.168-185.	8	20
Подраздел 2.5. Плавность хода.				
9.	Плавность хода.	Вахламов В.К. Автомобили. Эксплуатационные свойства: Учебник для ВУЗов/ В.К. Вахламов. М.: ИЦ «Академия», 2010.- С.196-220.	8	20
Подраздел 2.6. Проходимость.				
10.	Проходимость.	Вахламов В.К. Автомобили. Эксплуатационные свойства: Учебник для ВУЗов/ В.К. Вахламов. М.: ИЦ «Академия», 2010.- С.186-195.	8,05	9,65
Всего			91,05	172,65

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
Подраздел 1.1. Понятия и определения.	ОПК-4	35
	ПК-1	315
Подраздел 1.2. Тягово-скоростные свойства.	ОПК-4	35
		У6
		Н6
	ПК-1	315
		У16
		Н11
Подраздел 1.3. Тормозные свойства.	ОПК-4	35
		У6
		Н6
	ПК-1	315
		У16
		Н11
Подраздел 1.4. Топливная экономичность.	ОПК-4	35
		У6
		Н6
	ПК-1	315
		У16
		Н11
Подраздел 2.1. Управляемость.	ОПК-4	35
		У6
		Н6
	ПК-1	315
		У16
		Н11
Подраздел 2.2. Поворачиваемость автомобиля.	ОПК-4	35
		У6
		Н6
	ПК-1	315
		У16
		Н11
Подраздел 2.3. Маневренность.	ОПК-4	35
		У6
		Н6
	ПК-1	315
		У16
Подраздел 2.4. Устойчивость.	ОПК-4	35
		У6
	ПК-1	315
		У16
		Н11
Подраздел 2.5. Плавность хода.	ОПК-4	35

		У6
	ПК-1	315
		У16
		Н11
Подраздел 2.6. Проходимость.	ОПК-4	35
		У6
	ПК-1	315
		У16
		Н11

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на экзамене

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций**5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации****5.3.1.1. Вопросы к экзамену**

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Эксплуатационные свойства автомобилей и тенденции их улучшения.	ОПК-4	35
2.	Силы, действующие на автомобиль в общем случае движения.	ПК-1	315
3.	Ведущий момент при установившемся движении. Факторы, влияющие на него.	ОПК-4	У6
4.	Ведущий момент при неустановившемся движении. Способы снижения динамических нагрузок в трансмиссии.	ОПК-4	35
5.	КПД трансмиссии, влияние на него конструктивных и эксплуатационных факторов.	ОПК-4	У6
6.	Силы действуют на колесо при качении по недеформируемой дороге. Режимы качения колеса.	ПК-1	315
7.	Особенности качения недеформируемого колеса по деформируемой поверхности.	ПК-1	315
8.	Силы, действующие на деформируемое колесо при качении по деформируемой поверхности.	ПК-1	315
9.	Потери мощности при качении колеса. КПД ведущего колеса и способы его повышения.	ПК-1	У16
10.	Коэффициент продольного сцепления колеса с опорной поверхностью. Факторы, влияющие на величину коэффициента продольного сцепления колеса.	ОПК-4	У6
11.	Способы повышения тягово-сцепных свойств автомобилей.	ПК-1	У16
12.	Типы привода ведущих мостов. Понятие о кинематическом несоответствии и паразитной мощности. Способы устранения паразитной мощности.	ОПК-4	35
13.	Распределение нормальных реакций опорной поверхности на колеса автомобилей при движении с прицепом. Факторы, влияющие на это распределение.	ПК-1	315
14.	Тяговый баланс автомобиля. Определение составляющих этого баланса, пути снижения сопротивлений движению.	ОПК-4	У6
15.	Мощностной баланс автомобиля. Определение составляющих этого баланса.	ПК-1	315
16.	Измерительная аппаратура, применяемая при тяговых испытаниях автомобилей.	ОПК-4	Н6
17.	Дифференциальное уравнение движения автомобиля и его анализ.	ОПК-4	У6
18.	Динамический фактор автомобиля. Факторы, ограничивающие максимальное значение этого показателя.	ПК-1	315
19.	Динамический паспорт автомобиля и его анализ.	ОПК-4	У6
20.	Ускорение автомобиля, методы его определения.	ПК-1	315
21.	Измерители топливной экономичности и экономическая характеристика автомобиля. Способы повышения топливной экономичности в эксплуатационных условиях.	ОПК-4	35
22.	Процесс разгона автомобиля. Способы улучшения разгонных свойств.	ПК-1	У16
23.	Характеристики гидropердач и их влияние на тягово-скоростные и топливно-экономические характеристики автомобиля.	ОПК-4	35

24.	Измерители тормозных свойств автомобилей, методы их определения и пути повышения интенсивности торможения.	ПК-1	315
25.	Особенности торможения автомобилей двигателем. Особенности торможения автопоезда.	ПК-1	У16
26.	Способы и кинематика поворота автомобиля. Особенности поворота автопоезда.	ОПК-4	35
27.	Динамика поворота автомобиля. Условия сохранения и способы улучшения управляемости.	ПК-1	У16
28.	Боковой увод шин и ее влияние на управляемость. Способы стабилизации управляемых колес.	ПК-1	У16
29.	Понятие маневренности автомобиля. Оценочные показатели маневренности.	ОПК-4	У6
30.	Кинематика криволинейного движения.	ПК-1	315
31.	Экспериментальное и расчетное определение показателей маневренности.	ОПК-4	У6
32.	Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на маневренность.	ПК-1	У16
33.	Продольная устойчивость автомобиля. Пути совершенствования продольной устойчивости.	ПК-1	315
34.	Поперечная устойчивость автомобилей. Пути повышения поперечной устойчивости.	ПК-1	315
35.	Методика определения координат центра тяжести автомобиля и их влияние на устойчивость.	ОПК-4	У6
36.	Аэродинамическая устойчивость автомобиля.	ПК-1	У16
37.	Оценочные показатели и нормы плавности хода, вибрации и шума автомобилей.	ПК-1	У16
38.	Автомобиль как колебательная система. Уравнение колебаний и факторы, влияющие на плавность хода.	ОПК-4	35
39.	Свободные колебания поддрессоренных и неподдрессоренных масс автомобиля.	ПК-1	У16
40.	Вынужденные колебания автомобиля.	ПК-1	У16
41.	Вибрации и шум автомобиля.	ОПК-4	У6
42.	Характеристика подвески автомобилей и способы улучшения плавности хода.	ПК-1	315
43.	Особенности экспериментального определения показателей плавности хода.	ОПК-4	Н6
44.	Понятие проходимости, потеря проходимости, уровни проходимости автомобилей. Способы повышения проходимости.	ПК-1	315
45.	Особенности взаимодействия автомобильного колеса с дорогами в ухудшенном состоянии, деформируемым грунтом и с препятствиями.	ПК-1	У16
46.	Оценка профильной и опорной проходимости.	ОПК-4	Н6
47.	Обобщенные показатели проходимости.	ПК-1	315
48.	Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на проходимость.	ОПК-4	35
49.	Сравнительная оценка проходимости по конструктивным параметрам автомобиля.	ПК-1	315
50.	Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на экологические показатели автомобилей.	ОПК-4	Н6

5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Задача №1. Автомобиль, двигаясь со скоростью 50 км/ч, расходует топлива 20,0 кг/ч. Определить расход топлива в литрах на 100 км пути, приняв плотность бензина, равной 0,75 г/см ³ .	ОПК-4	Н6
		ПК-1	Н11
2.	Задача №2. При движении автомобиля со скоростью 50 км/ч мощность, затрачиваемая двигателем, равна 44 кВт, а удельный расход топлива при этом равен 320 г/кВт·ч. Определить расход топлива на 100 км пройденного пути.	ОПК-4	Н6
		ПК-1	Н11
3.	Задача №3. Как изменится удельный расход топлива на единицу тяговой мощности, если тяговый КПД увеличится с 0,5 до 0,65. При этом двигатель работает с постоянной нагрузкой и развивает мощность 50 кВт при расходе топлива 12 кг/ч.	ОПК-4	Н6
		ПК-1	Н11
4.	Задача №4. Определить удельный расход топлива на единицу тяговой мощности, если тяговый КПД трактора 0,6, а удельный расход топлива двигателем – 250 г/кВт·ч.	ОПК-4	Н6
		ПК-1	Н11
5.	Задача №5. Определить удельный расход топлива двигателем, если удельный расход топлива на единицу тяговой мощности составляет 400 г/кВт·ч, КПД трансмиссии – 0,9, а КПД, учитывающий потери на перекачивание и буксование, – 0,7.	ОПК-4	Н6
		ПК-1	Н11
6.	Задача №6. Как изменится динамический фактор автомобиля при увеличении касательной силы тяги на ведущих колесах с 1500 до 2000 Н? Автомобиль движется равномерно со скоростью 70 км/ч, его вес – 15000 Н и фактор сопротивления воздуха - 0,65 Н·с ² /м ² .	ОПК-4	Н6
		ПК-1	Н11
7.	Задача №7. Определить, какой угол подъема может преодолеть автомобиль, двигаясь равномерно со скоростью 70 км/ч. Коэффициент сопротивления качению – 0,03, вес - 15000 Н, касательная сила тяги на ведущих колесах - 1400 Н, фактор сопротивления воздуха - 1,3 Н·с ² /м ² .	ОПК-4	Н6
		ПК-1	Н11
8.	Задача №8. Автомобиль при равномерном движении по дороге, характеризуемой коэффициентом сопротивления качению 0,025, может преодолеть подъем, угол которого - 3°40'. Найти динамический фактор автомобиля.	ОПК-4	Н6
		ПК-1	Н11
9.	Задача №9. Чему равен динамический фактор автомобиля, движущегося со скоростью 70 км/ч. Вес автомобиля – 30000 Н, касательная сила тяги – 20 кН, фактор сопротивления воздуха – 2,8 Н·с ² /м ² .	ОПК-4	Н6
		ПК-1	Н11
10.	Задача №10. Определить динамический фактор автомобиля, если мощность двигателя - 60 кВт, сила сопротивления воздуха - 600 Н, масса автомобиля - 2000 кг, скорость движения - 80 км/ч, а КПД трансмиссии – 0,88.	ОПК-4	Н6
		ПК-1	Н11

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

Не предусмотрены.

5.3.1.4. Вопросы к зачету

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Силы, действующие на автомобиль в общем случае движения.	ОПК-4	35
2.	Ведущий момент при установившемся движении. Факторы, влияющие на него.	ПК-1	315

3.	Ведущий момент при неустановившемся движении. Способы снижения динамических нагрузок в трансмиссии.	ОПК-4	У6
4.	КПД трансмиссии, влияние на него конструктивных и эксплуатационных факторов.	ОПК-4	У6
5.	Силы действуют на колесо при качении по недеформируемой дороге. Режимы качения колеса.	ПК-1	У16
6.	Особенности качения недеформируемого колеса по деформируемой поверхности.	ПК-1	315
7.	Силы, действующие на деформируемое колесо при качении по деформируемой поверхности.	ПК-1	315
8.	Потери мощности при качении колеса. КПД ведущего колеса и способы его повышения.	ОПК-4	У6
9.	Коэффициент продольного сцепления колеса с опорной поверхностью. Факторы влияют на величину коэффициента продольного сцепления колеса.	ОПК-4	35
10.	Способы повышения тягово-сцепных свойств автомобилей.	ПК-1	У16
11.	Типы привода ведущих мостов. Понятие о кинематическом несоответствии и паразитной мощности. Способы устранения паразитной мощности.	ПК-1	У16
12.	Распределение нормальных реакций опорной поверхности на колеса автомобилей при движении с прицепом. Факторы, влияющие на это распределение.	ОПК-4	У6
13.	Тяговый баланс автомобиля. Определение составляющих этого баланса, пути снижения сопротивлений движению.	ОПК-4	35
14.	Мощностной баланс автомобиля. Определение составляющих этого баланса.	ПК-1	У16
15.	Измерительная аппаратура, применяемая при тяговых испытаниях автомобилей.	ПК-1	315
16.	Дифференциальное уравнение движения автомобиля и его анализ.	ОПК-4	У6
17.	Динамический фактор автомобиля. Факторы, ограничивающие максимальное значение этого показателя.	ПК-1	315
18.	Динамический паспорт автомобиля и его анализ.	ОПК-4	35
19.	Ускорение автомобиля, методы его определения.	ОПК-4	У6
20.	Измерители топливной экономичности и экономическая характеристика автомобиля. Способы повышения топливной экономичности в эксплуатационных условиях.	ПК-1	У16
21.	Процесс разгона автомобиля. Способы улучшения разгонных свойств.	ОПК-4	У6
22.	Характеристики гидropередач и их влияние на тягово-скоростные и топливно-экономические характеристики автомобиля.	ПК-1	У16
23.	Измерители тормозных свойств автомобилей, методы их определения и пути повышения интенсивности торможения.	ПК-1	У16
24.	Особенности торможения автомобилей двигателем. Особенности торможения автопоезда.	ОПК-4	35
25.	Силы, действующие на автомобиль в общем случае движения.	ОПК-4	У6

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

Курсовая работа включает в себя определение основных конструктивных и эксплуатационных параметров новых тракторов и автомобилей с заданными классом тяги и грузоподъемностью соответственно.

№ п/п	Тема 1 раздела курсовой работы	Номинальное тяговое усилие	
1.	Тяговый расчет нового трактора с номинальным тяговым усилием	6	кН
2.	Тяговый расчет нового трактора с номинальным тяговым усилием	9	кН
3.	Тяговый расчет нового трактора с номинальным тяговым усилием	14	кН
4.	Тяговый расчет нового трактора с номинальным тяговым усилием	20	кН
5.	Тяговый расчет нового трактора с номинальным тяговым усилием	30	кН
6.	Тяговый расчет нового трактора с номинальным тяговым усилием	40	кН
7.	Тяговый расчет нового трактора с номинальным тяговым усилием	50	кН

№ п/п	Тема 2 раздела курсовой работы	Номинальное тяговое усилие	
1.	Динамический расчет нового автомобиля грузоподъемностью	1500	кг
2.	Динамический расчет нового автомобиля грузоподъемностью	2000	кг
3.	Динамический расчет нового автомобиля грузоподъемностью	2500	кг
4.	Динамический расчет нового автомобиля грузоподъемностью	3000	кг
5.	Динамический расчет нового автомобиля грузоподъемностью	4000	кг
6.	Динамический расчет нового автомобиля грузоподъемностью	6000	кг
7.	Динамический расчет нового автомобиля грузоподъемностью	8000	кг

При выполнении курсовой работы осуществляется численный анализ эксплуатационных свойств наземных транспортно-технологических средств на основе исходных данных индивидуального задания и технической характеристики прототипа. Курсовая работа должна включать элементы исследования с построением соответствующих графиков полученных зависимостей с применением ЭВМ.

На выполнение курсовой работы отводится 6 часов самостоятельной работы студентов в 7 семестре на очной и заочной форме обучения при организации регулярных консультаций.

Курсовая работа по дисциплине «Теория наземных транспортно-технологических средств» представляет собой исследование эксплуатационных свойств наземных транспортно-технологических средств.

Расчету подлежат все единичные и обобщенные показатели эксплуатационных свойств, которые имеют связь с рабочим процессом узла или агрегата автомобиля или трактора, расчет оценочных показателей эксплуатационных свойств проектируемого НТТС проводится с построением графиков (тягового и мощностного баланса, динамического паспорта автомобиля, ускорений автомобиля при разгоне, времени и пути разгона автомобиля, тормозной и топливно-экономической характеристик автомобиля). Полученные результаты расчетов должны соответствовать рекомендациям и действующим нормированным значениям показателей эксплуатационных свойств.

5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Касательная сила тяги автомобиля.	ПК-1	315
2.	Формирование силы сопротивления качению	ОПК-4	У6
3.	Сила сопротивления дороги и её составляющие.	ПК-1	315
4.	Скорость и ускорение автомобиля.	ОПК-4	У6
5.	Подбор передаточных чисел трансмиссии.	ОПК-4	У6

6.	Внешняя скоростная характеристика двигателей	ПК-1	У16
7.	Формула Линдермана и её анализ.	ОПК-4	У6
8.	Динамический фактор автомобилей	ОПК-4	У6
9.	Сила сопротивления воздуха и факторы, влияющие на неё.	ПК-1	315
10.	Динамический паспорт автомобилей и автопоездов и его анализ.	ПК-1	Н11
11.	Построение и анализ универсальной динамической характеристики автомобилей.	ПК-1	Н11
12.	Построение и анализ топливно-экономической характеристики автомобилей.	ПК-1	Н11
13.	Построение и анализ графиков ускорений автомобилей	ПК-1	Н11
14.	Построение и анализ характеристики разгон-выбег автомобилей	ПК-1	Н11

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Что определяют эксплуатационные свойства автомобиля? - Приспособленность к условиям эксплуатации - Ремонтопригодность автомобиля - Приспособленность к утилизации - Высокие динамические качества	ПК-1	315
2.	Какие свойства автомобиля называются эксплуатационными? - Свойства, характеризующие ремонтпригодность автомобиля - Свойства, характеризующие выполнение транспортных и специальных работ - Свойства, характеризующие приспособленность автомобиля к утилизации - Свойства, характеризующие приспособленность к погрузочно-разгрузочным работам	ПК-1	315
3.	Какие эксплуатационные свойства автомобиля связаны с движением? - Долговечность, вместимость - Тягово-скоростные, тормозные свойства, топливная экономичность, управляемость, проходимость - Маневренность, приспособленность к погрузочно-разгрузочным работам - Приспособленность к посадке и высадке пассажиров	ПК-1	315
4.	Какие эксплуатационные свойства автомобиля не связаны с движением? - Долговечность, вместимость - Маневренность, приспособленность к погрузочно-разгрузочным работам - Вместимость, прочность, долговечность, приспособленность к техническому обслуживанию - Приспособленность к утилизации	ПК-1	315
5.	Чем характеризуются природно-климатические условия эксплуатации? - Наличием дорожной разметки, освещенностью проезжей части - Осадками (туман, дождь, снег), дальностью перевозок - Прочностью дорожного покрытия, проезжаемостью дорог	ПК-1	315

	- Температурой окружающего воздуха, атмосферным давлением, осадками		
6.	Какие виды характеристик различают у двигателей? - Динамические, статические - Скоростные, нагрузочные, регуляторные - Линейные, прогрессивные - Переменные, постоянные	ПК-1	315
7.	Какая характеристика называется скоростной? - Зависимость мощности и крутящего момента от угловой скорости коленчатого вала. - Зависимость от расхода топлива - Зависимость от марки топлива - Зависимость от скоростного режима эксплуатации автомобиля	ПК-1	315
8.	Какие скоростные характеристики может иметь двигатель? - Основную и дополнительную - Базовую и нормированную - Внешнюю и частичную - Базовую и дополнительную	ПК-1	315
9.	Что такое топливная экономичность автомобиля? - Расход топлива в литрах на 100 км - Свойства, определяющие расходы топлива при выполнении транспортной работы в различных условиях эксплуатации - Расход топлива на единицу транспортной работы - Оценка эффективности выполнения транспортной работы	ПК-1	315
10.	Какие конструктивные факторы определяют топливную экономичность автомобиля? - Тип двигателя, тип шин, параметры трансмиссии - Наличие катализатора, марка топлива - Нагрузка на ведущие колеса - Подтекание топлива	ПК-1	315
11.	Что такое топливно-экономическая характеристика? - Зависимость часового расхода топлива от массы перевозимого груза - Зависимость путевого расхода топлива от пассажироместности автобуса - Зависимость удельного расхода топлива на единицу транспортной работы - Зависимость путевого расхода топлива от скорости на дорогах с разным сопротивлением	ПК-1	315
12.	Как влияет тип двигателя на топливную экономичность автомобиля? - Бензиновые двигатели экономичнее, чем дизели - Дизели экономичнее, чем бензиновые двигатели - Не влияет - Влияет незначительно	ПК-1	315
13.	Как влияет тип шин на топливную экономичность автомобиля? - Радиальные шины по сравнению с диагональными увеличивают расход топлива - Радиальные шины по сравнению с диагональными снижают расход топлива - Не влияет	ПК-1	315

	- Влияет незначительно		
14.	Как влияет нагрузка на автомобиль на топливную экономичность? - При увеличении нагрузки на автомобиль расход топлива снижается - При увеличении нагрузки на автомобиль расход топлива возрастает - Не влияет - Влияет незначительно	ПК-1	315
15.	Как влияет квалификация водителя на топливную экономичность автомобиля? - У квалифицированного водителя расход топлива больше - У квалифицированного водителя расход топлива меньше - Не влияет - Влияет незначительно	ПК-1	315
16.	Как влияют тормозные свойства на безопасность движения и производительность автомобиля? - Не влияют - Влияют незначительно - Чем лучше тормозные свойства, тем ниже безопасность движения, средняя скорость и производительность автомобиля - Чем лучше тормозные свойства, тем выше безопасность движения, средняя скорость и производительность автомобиля.	ПК-1	315
17.	Почему при торможении автомобиля происходит перераспределение нагрузки по осям? - Под действием центробежной силы - Под действием сильного бокового ветра - Под действием уклона дороги - Под действием силы инерции	ОПК-4	35
18.	Какими измерителями оценивают тормозные свойства автомобиля? - Отклонением от прямолинейности при торможении - Замедлением, время торможения, тормозной путь - Тормозным путем - Остановочным путем	ОПК-4	35
19.	Как влияет режим экстренного торможения на ресурс шин и тормозных механизмов? - Снижает износ шин и тормозных механизмов - Не влияет - Вызывает повышенный износ шин и тормозных механизмов - Влияет незначительно	ОПК-4	35
20.	При каком способе торможения наблюдается максимальное замедление? - При служебном - При экстренном - При торможении двигателем - При торможении тормозом-замедлителем	ОПК-4	35
21.	Какие эксплуатационные свойства автомобиля не связаны с движением? - Долговечность, вместимость - Маневренность, приспособленность к погрузочно-разгрузочным работам - Вместимость, прочность, долговечность, приспособленность к	ОПК-4	35

	техническому обслуживанию - Приспособленность к утилизации		
22.	Что такое экстренное торможение автомобиля? - Режим торможения, при котором тормозные силы на ведущих колесах достигают максимально возможного значения по сцеплению. - Торможение с отъединенным двигателем - Торможение с прерывистым нажатием на педаль тормоза - Режим торможения, при котором тормозные силы на колесах достигают максимально возможного значения по сцеплению	ОПК-4	35
23.	Что называется остановочным путем автомобиля? - Путь, проходимый автомобилем за время полного торможения - Путь, проходимый автомобилем до препятствия - Путь, проходимый автомобилем от момента обнаружения препятствия до полной остановки - Путь, проходимый автомобилем за время срабатывания тормозного привода	ОПК-4	35
24.	Что называется тормозным путем автомобиля? - Путь, проходимый автомобилем от момента обнаружения препятствия до полной остановки - Путь, проходимый автомобилем до препятствия - Путь, проходимый автомобилем за время полного торможения - Путь, проходимый автомобилем за время срабатывания тормозного привода	ОПК-4	35
25.	Что называется временем реакции водителя? - Время до полной остановки автомобиля - Время с момента обнаружения опасности до полного срабатывания тормозного привода - Время до нарастания установившегося замедления - Время с момента обнаружения опасности и переноса ноги с педали подачи топлива на тормозную педаль	ОПК-4	35
26.	Какие применяются способы служебного торможения автомобиля? - Торможение двигателем, с отсоединенным двигателем, с не отсоединенным двигателем, с периодическим прекращением действия тормозной системы. - Режим торможения, при котором тормозные силы на колесах достигают максимально возможного значения по сцеплению. - Режим торможения, при котором тормозные силы на ведущих колесах достигают максимально возможного значения по сцеплению - Торможение тормозом-замедлителем	ОПК-4	35
27.	В каких дорожных условиях применяется торможение двигателем совместно с рабочей тормозной системой? - При движении на подъем - При движении на виражах - При движении на крутых поворотах - При движении на длинных затяжных спусках	ОПК-4	35
28.	В каких дорожных условиях применяется торможение с отсоединенным двигателем? - При движении на длинных затяжных спусках - Основной способ служебного торможения на горизонтальных участках дорог - При движении на подъем	ОПК-4	35

	- При движении на виражах		
29.	Что позволяет сравнивать график ускорений автомобиля? - Автомобили с различной мощностью двигателя - Возможность движения накатом - Возможность динамического преодоления подъемов - Приемистость различных автомобилей на дорогах с одинаковым сопротивлением	ПК-1	У16
30.	Какие конструктивные параметры шины влияют на коэффициент сцепления? - Тип протекторной резины - Высота протектора - Рисунок протектора и его насыщенность - Диаметр шины	ПК-1	У16
31.	Что такое динамический фактор автомобиля? - Отношение силы тяги к весу автомобиля - Отношение силы дорожного сопротивления к весу автомобиля - Отношение аэродинамической силы к весу автомобиля - Отношение свободной силы тяги к силе тяжести автомобиля	ПК-1	У16
32.	Что такое движение накатом? - Режим движения, при котором двигатель не отсоединен от ведущих колес - Движение с разгоном - Режим движения, при котором двигатель отсоединен от ведущих колес - Движение без разгона	ПК-1	У16
33.	Какими показателями оценивают разгон автомобиля? - Приемистостью автомобиля - Ускорение, время и путь разгона. - Динамическим фактором - Мощностью двигателя	ПК-1	У16
34.	Как влияет обтекаемость автомобиля на тягово-скоростные свойства? - Уменьшение аэродинамических потерь ухудшает тягово-скоростные свойства - Не влияет - Влияет незначительно - Уменьшение аэродинамических потерь улучшает тягово-скоростные свойства	ПК-1	У16
35.	Какое колесо называется ведущим? - Колесо, к оси которого, кроме нормальной нагрузки и реакции остова, приложен тормозной момент - Колесо, к оси которого, кроме нормальной нагрузки и реакции остова, приложен ведущий момент - Колесо, к оси которого, приложены нормальная нагрузка и реакция остова - Колесо, к оси которого, приложены нормальная нагрузка, боковая сила и реакция остова	ПК-1	У16
36.	Какие эксплуатационные факторы влияют на коэффициент сцепления колёс с дорогой? - Диаметр и ширина колеса - Масса перевозимого груза	ПК-1	У16

	- Состояние дороги, скорость движения и вес, приходящийся на колесо - Конструкция каркаса шины		
37.	Чем характеризуется тяговая динамика автомобиля? - Максимальными скоростями движение и максимальными ускорениями - Максимальной приемистостью - Максимальной динамичностью автомобиля - Максимальной тягой на ведущих колесах	ПК-1	У16
38.	Какие силы относятся к силам сопротивления движению? - Силы сопротивления дороги - Силы сопротивления качению, подъему, воздуха, разгону - Силы на разгон поступательно и вращательно движущихся масс автомобиля - Силы: тяжести, аэродинамическая, инерционная	ПК-1	У16
39.	Чем определяется максимальное значение тяговой силы на ведущих колесах? - Максимальным значением момента двигателя, передаточным числом трансмиссии - Нагрузкой приходящейся на ведущие колеса - Силой по сцеплению - Тягово-сцепными качествами шины	ПК-1	У16
40.	Чему соответствует максимальный динамический фактор на низшей передаче? - Наименьшему дорожному сопротивлению, преодолеваемому автомобилем - Наибольшую скорость движения - Наибольшему дорожному сопротивлению, преодолеваемому автомобилем - Наименьшую скорость движения	ПК-1	У16
41.	Что такое свободный радиус колеса? - Расстояние от оси неподвижного колеса до поверхности дороги. - Расстояние от оси катящегося колеса до поверхности дороги. - Половина наибольшего наружного диаметра шины без нагрузки - Отношение линейной скорости оси колеса к его угловой скорости	ПК-1	У16
42.	Каким коэффициентом учитываются потери мощности в трансмиссии? - КПД карданной передачи - КПД главной передачи - КПД дополнительной коробки - КПД трансмиссии	ПК-1	У16
43.	Какие силы называются силами сопротивления движению автомобиля? - Динамические силы - Силы, препятствующие движению автомобиля - Инерционные силы - Силы препятствующие движению автомобиля на подъем	ПК-1	У16
44.	Какие причины вызывают сопротивление подъему? - Составляющая силы тяжести, перпендикулярная поверхности дороги - Уклон дороги	ПК-1	У16

	- Виразж дороги - Составляющая силы тяжести, параллельная поверхности дороги		
45.	Из каких составляющих состоит сила сопротивление дороги? - Сил сопротивления качению и аэродинамического сопротивления - Сил сопротивления качению и сопротивления подъему - Сил сопротивления подъему и силы затрачиваемой на разгон инерционных масс - Силы аэродинамического сопротивления и силы затрачиваемой на разгон инерционных масс	ПК-1	315
46.	От чего зависит сила сопротивления воздуха? - Лобовой площади, коэффициента обтекаемости, скорости движения - Скорости ветра, скорости автомобиля - Конструктивных особенностей кузова - Лобовой площади, скорости бокового ветра	ПК-1	315
47.	Какие силы входят в уравнение движения автомобиля? - Силы сопротивления движению, инерционные силы - Силы сопротивления движению, центробежные силы - Движущие силы, силы сопротивления движению - Движущие силы, инерционные силы	ПК-1	315
48.	Что определяет максимальный динамический фактор на высшей передаче? - Диапазон дорожных сопротивлений, преодолеваемых с перехода на низшие передачи - Диапазон дорожных сопротивлений, преодолеваемых без перехода на низшие передачи - Максимальную скорость движения - Максимальное дорожное сопротивление	ПК-1	315
49.	Что такое динамическое преодоление подъемов? - Прохождение подъема на максимальном крутящем моменте - Прохождение подъема с разгона - Прохождение подъема на максимальной мощности двигателя - Прохождение подъема на буксире	ПК-1	315
50.	От чего зависит величина динамического фактора, определенная по условию сцепления? - От силы сцепления колес автомобиля - От типа дороги - От конструктивных параметров шин - От силы сцепления ведущих колес	ПК-1	315
51.	Чем обусловлено возникновение силы сопротивления качению при движении автомобиля? - Нагрузкой приходящейся на колесо - Эластичностью шины - Внутренним трением в шине, трением шины о дорогу, образованием колеи - Высоким давлением в шине	ПК-1	315
52.	Что такое экстренное торможение автомобиля? - Режим торможения, при котором тормозные силы на ведущих колесах достигают максимально возможного значения по сцеплению. - Торможение с отъединенным двигателем - Торможение с прерывистым нажатием на педаль тормоза	ПК-1	315

	- Режим торможения, при котором тормозные силы на колесах достигают максимально возможного значения по сцеплению		
53.	Как влияет тип двигателя на тягово-скоростные свойства автомобиля? - Дизель обеспечивает лучшие тягово-скоростные свойства автомобиля, чем бензиновый двигатель - Бензиновый двигатель обеспечивает лучшие тягово-скоростные свойства автомобилю, чем дизель - Не влияет - Влияет незначительно	ПК-1	315
54.	Как изменяется сила сцепления колеса с дорогой при снижении внутреннего давления воздуха? - Вначале уменьшается, затем увеличивается - Вначале увеличивается, затем уменьшается - Возрастает - Убывает	ПК-1	315
55.	Вследствие чего возникает движущая сила? - При буксировании на жесткой сцепке - При подведении крутящего момента от двигателя через трансмиссию к ведущим колесам - При буксировании на гибкой сцепке - При движении накатом	ОПК-4	35
56.	Какие используют динамические факторы автомобиля? - Динамический фактор по тяге, динамический фактор по сцеплению - Динамический фактор автопоезда - Динамический фактор по двигателю - Динамический фактор тормозной	ОПК-4	35
57.	Какие преимущества автопоездов? - Повышенная нагрузка от колес на дорогу - На 8-10 % больше обтекаемость, чем у одиночного автомобиля - Повышенный накат - Увеличение массы перевозимого груза в 2-3 раза, снижение себестоимости перевозок, снижение расхода топлива	ОПК-4	35
58.	Как влияет КПД трансмиссии на тягово-скоростные свойства автомобиля? - Снижение КПД трансмиссии приводит к увеличению тяги на колесах - Не влияет - Снижение КПД трансмиссии приводит к уменьшению тяги на колесах - Влияет незначительно	ОПК-4	35
59.	Как влияют передаточные числа трансмиссии на тягово-скоростные свойства автомобиля? - Увеличение числа передач приводит к повышению тягово-скоростных свойств - Увеличение числа передач приводит к снижению тягово-скоростных свойств - Не влияет - Влияет незначительно	ОПК-4	35
60.	Как влияет масса автомобиля на тягово-скоростные свойства?	ОПК-4	35

	- Увеличение массы автомобиля улучшает тягово-скоростные свойства - Увеличение массы автомобиля ухудшает тягово-скоростные свойства - Не влияет - Влияет незначительно		
61.	Какими факторами вызваны потери мощности в трансмиссии? - На разгон инерционных масс деталей трансмиссии - На трение о воздух - На преодоление сухого или жидкостного трения - На трение в подшипниках	ОПК-4	35
62.	От каких параметров зависит динамический фактор? - От эксплуатационных факторов дороги - От конструктивных параметров автомобиля - От технического состояния автомобиля - От марки применяемого топлива	ОПК-4	35
63.	Чему равна сила тяги на ведущем колесе? - $P_T = \frac{M_e \cdot u_T \cdot \eta_{TP}}{r}$ - $P_T = f \cdot G$ - $P_T = \psi \cdot G$ - $P_{CB} = P_T - P_B$	ОПК-4	У6
64.	Чему равна свободная сила тяги автомобиля? - $P_{CB} = \psi \cdot G$ - $P_{CB} = \frac{M_e \cdot u_T \cdot \eta_{TP}}{r}$ - $P_{CB} = P_T - P_B$ - $P_{CB} = f \cdot G$	ОПК-4	У6
65.	Чему равна степень использования мощности двигателя? - $\eta = \frac{N_D + N_B}{N_T}$ - $\eta = \frac{N_D + N_B + N_{II}}{N_T}$ - $\eta = \frac{N_D + N_B + N_{II}}{N_T}$ - $\eta = \frac{N_D + N_B + N_f}{N_T}$	ОПК-4	У6
66.	Каково условие безостановочного движения автомобиля? - $P_T = P_D + P_B$ - $P_T \geq P_D + P_B$ - $P_{CII} \geq P_T \geq P_D + P_B$ - $P_T \geq P_D + P_B + P_{II}$	ОПК-4	У6

67.	Чему равна мощность необходимая для преодоления подъема? - $N_{II} = \frac{k_B \cdot F_A \cdot V^3}{1000}$ - $N_{II} = \frac{G \cdot \sin \alpha \cdot V}{1000}$ - $N_{II} = \frac{G \cdot \sin \alpha \cdot V}{1000}$ - $N_{II} = \frac{G \cdot \cos \alpha \cdot V}{1000}$ - $N_{II} = \frac{G \cdot \psi \cdot V}{1000}$	ОПК-4	У6
68.	Чему равно ускорение автомобиля? - $j = \frac{P_D}{\delta_H \cdot G}$ - $j = \frac{P_D + P_B + P_{TP}}{\delta_H \cdot G}$ - $j = \frac{D - \psi}{\delta_{BP}} \cdot g$ - $j = \frac{P_K + P_{II}}{\delta_H \cdot G} \cdot g$	ОПК-4	У6
69.	Чему равен КПД трансмиссии автомобиля? - $\eta_{TP} = \eta_{КП} \cdot \eta_{КАР} \cdot \eta_{ДК} \cdot \eta_{ГП}$ - $\eta_{TP} = \eta_{КП} \cdot \eta_{КАР} \cdot \eta_{ДК}$ - $\eta_{TP} = \eta_{КП} \cdot \eta_{ДК} \cdot \eta_{ГП}$ - $\eta_{TP} = \eta_M \cdot \eta_{ГИД}$	ОПК-4	У6
70.	Чему равна мощность, необходимая для преодоления сопротивления воздуха? - $N_B = \frac{G \cdot \psi \cdot V}{1000}$ - $N_B = \frac{G \cdot f \cdot \cos \alpha \cdot V}{1000}$ - $N_B = \frac{G \cdot \sin \alpha \cdot V}{1000}$ - $N_B = \frac{k_B \cdot F_A \cdot V^3}{1000}$	ОПК-4	У6
71.	Чему равна сила сопротивления качению при движении на подъем? - $P_K = f \cdot G$ - $P_K = f \cdot G \cdot \cos \alpha$ - $P_K = f \cdot G \cdot V$	ОПК-4	У6

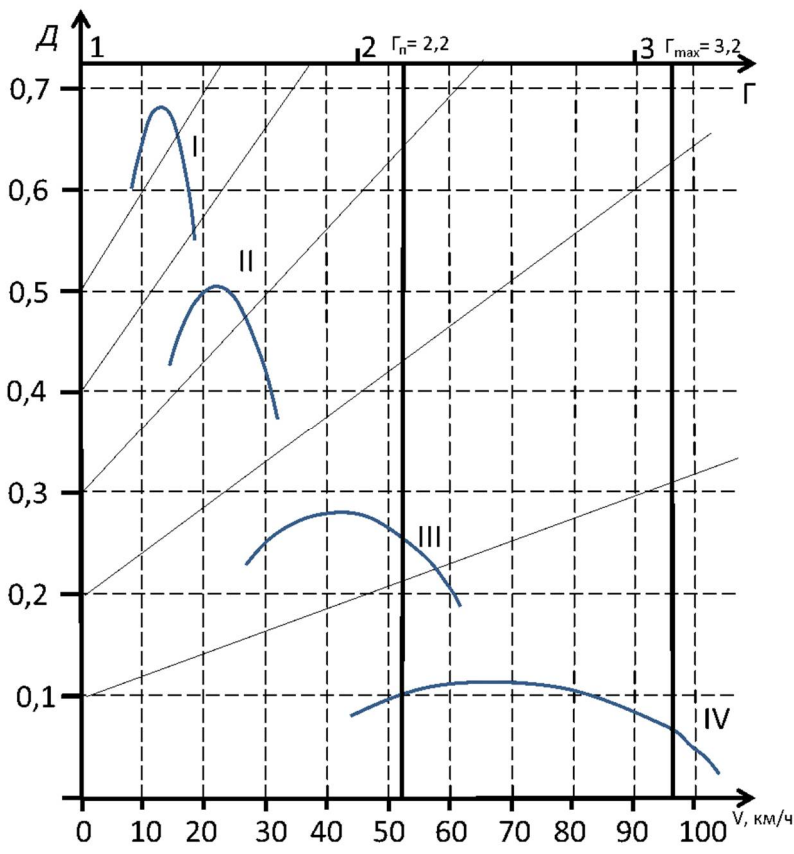
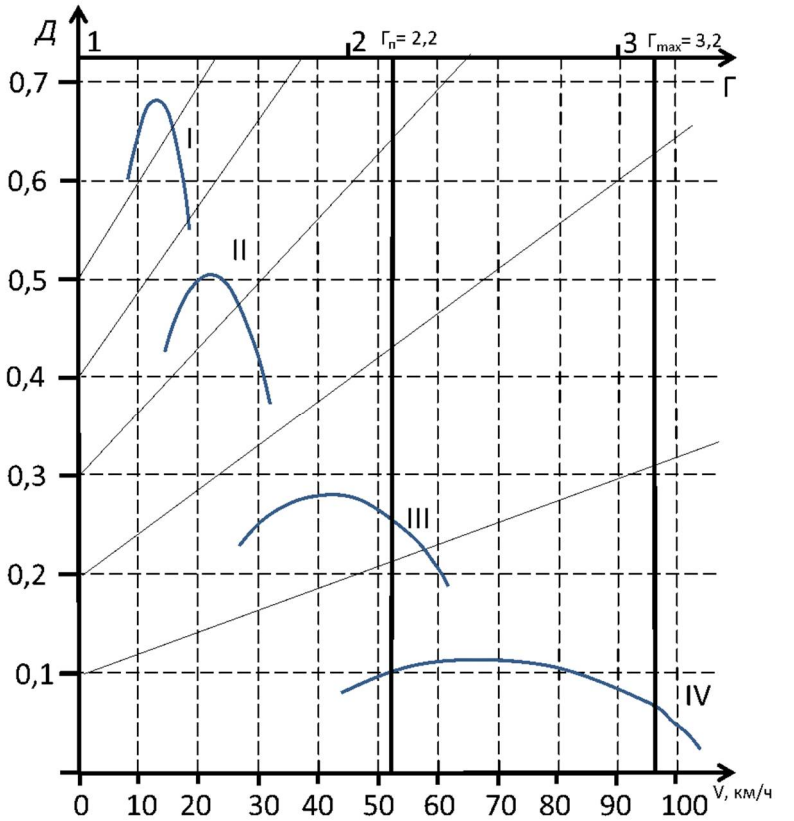
	- $P_K = P_{\Gamma} + P_{III}$		
72.	Чему равна мощность, необходимая для преодоления сопротивления дороги? - $N_D = \frac{P_{II} \cdot V}{1000}$ - $N_D = \frac{G \cdot \psi \cdot V}{1000}$ - $N_D = \frac{G \cdot f \cdot \cos \alpha \cdot V}{1000}$ - $N_D = \frac{G \cdot \sin \alpha \cdot V}{1000}$	ОПК-4	У6
73.	Чему равна мощность, необходимая для преодоления сопротивления разгону автомобиля? - $N_{II} = \frac{G \cdot \sin \alpha \cdot V}{1000}$ - $N_{II} = \frac{k_B \cdot F_A \cdot V^3}{1000}$ - $N_{II} = \frac{P_{II} \cdot V}{1000}$ - $N_{II} = \frac{G \cdot \psi \cdot V}{1000}$	ОПК-4	У6
74.	Чему равна мощность, необходимая для преодоления сопротивления качению автомобиля? - $N_K = \frac{G \cdot f \cdot \cos \alpha \cdot V}{1000}$ - $N_K = \frac{G \cdot \sin \alpha \cdot V}{1000}$ - $N_K = \frac{k_B \cdot F_A \cdot V^3}{1000}$ - $N_K = \frac{G \cdot \psi \cdot V}{1000}$	ОПК-4	У6
75.	Чему равна сила сопротивления подъему? - $P_{II} = G \cdot \cos \alpha$ - $P_{II} = G \cdot \sin \alpha$ - $P_{II} = f \cdot G$ - $P_{II} = f \cdot G \cdot V$	ОПК-4	У6
76.	Чему равен удельный расход топлива - $g_e = \frac{100 \cdot Q}{S_a}$	ОПК-4	У6

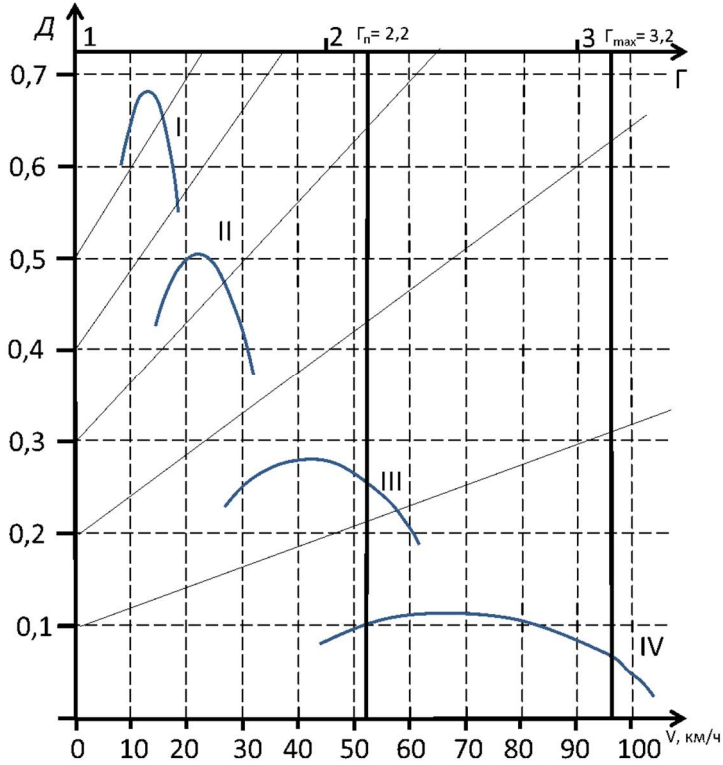
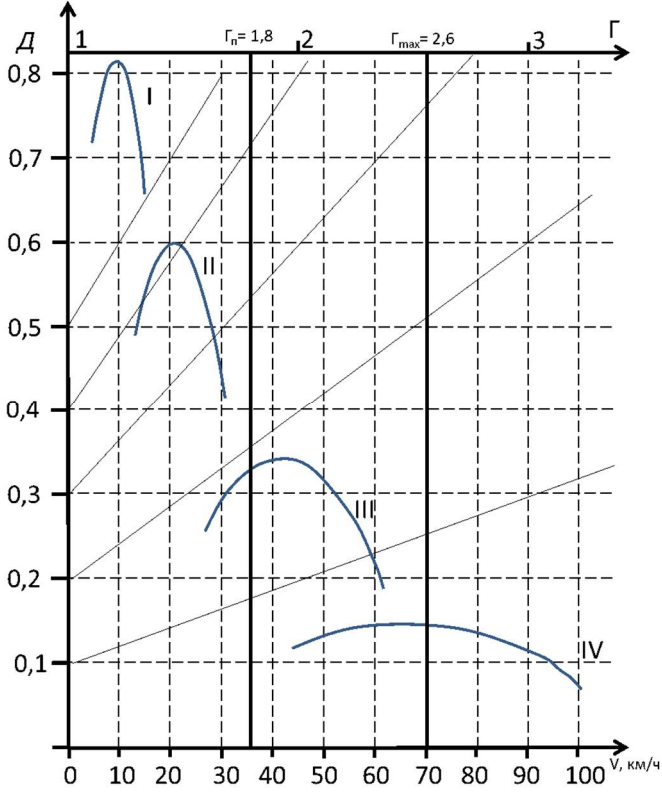
	$- g_e = \frac{Q \cdot \rho_T}{T_D}$ $- g_e = \frac{1000 \cdot Q \cdot \rho_T}{m_{ГР} \cdot S_{ГР}}$ $- g_e = \frac{1000 \cdot G_T}{N_e}$		
77.	Чему равен коэффициент распределения тормозных сил по колесам $- \beta_T = \frac{P_{ТОР2}}{P_{ТОР}}$ $- \beta_T = \frac{P_{ТОР1} + P_{ТОР2}}{P_{ТОР1}}$ $- \beta_T = \frac{P_{ТОР1}}{P_{ТОР}}$ $- \beta_T = \frac{P_{ТОР1} + P_{ТОР2}}{P_{ТОР2}}$	ОПК-4	У6
78.	Чему равна сила сцепления колёс с дорогой? $- P_{СЦ} = R_Z \cdot \varphi \cdot \cos \alpha$ $- P_{СЦ} = R_Z \cdot \varphi \cdot \sin \alpha$ $- P_{СЦ} = R_Z \cdot \varphi$ $- P_{СЦ} = R_Z \cdot \psi$	ОПК-4	У6
79.	Чему равна сила сопротивления воздуха, действующая на автомобиль? $- P_B = F_B \cdot v^2$ $- P_B = k_B \cdot F_B \cdot v^3$ $- P_B = k_B \cdot F_B \cdot v^2 \cdot \cos \alpha$ $- P_B = k_B \cdot F_B \cdot v^2$	ОПК-4	У6
80.	Каковы составные части мощностного баланса? $- N_T = N_K + N_{II} + N_B$ $- N_T = N_K + N_{II} + N_B + N_{II}$ $- N_T = N_K + N_{II} + N_B + N_{II} + N_D$ $- N_T = N_K + N_{II} + N_B + N_{ГИД}$	ОПК-4	У6
81.	Чему равен коэффициент сопротивления дороги $- \psi = f \cdot \sin \alpha + \cos \alpha$ $- \psi = f \cdot \cos \alpha + \sin \alpha$ $- \psi = \varphi \cdot \cos \alpha + \sin \alpha$ $- \psi = f + i + g$	ОПК-4	У6
82.	Чему равна сила сопротивления дороги?	ОПК-4	У6

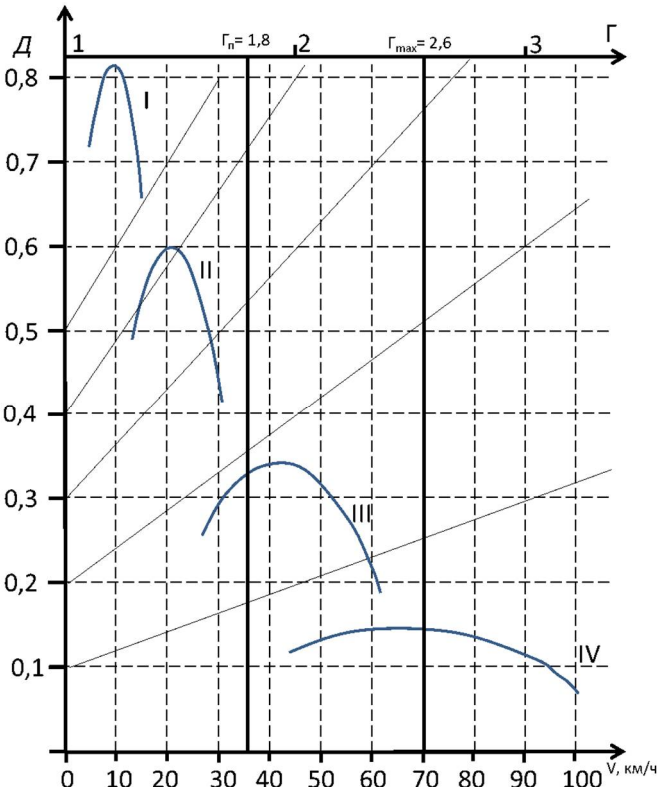
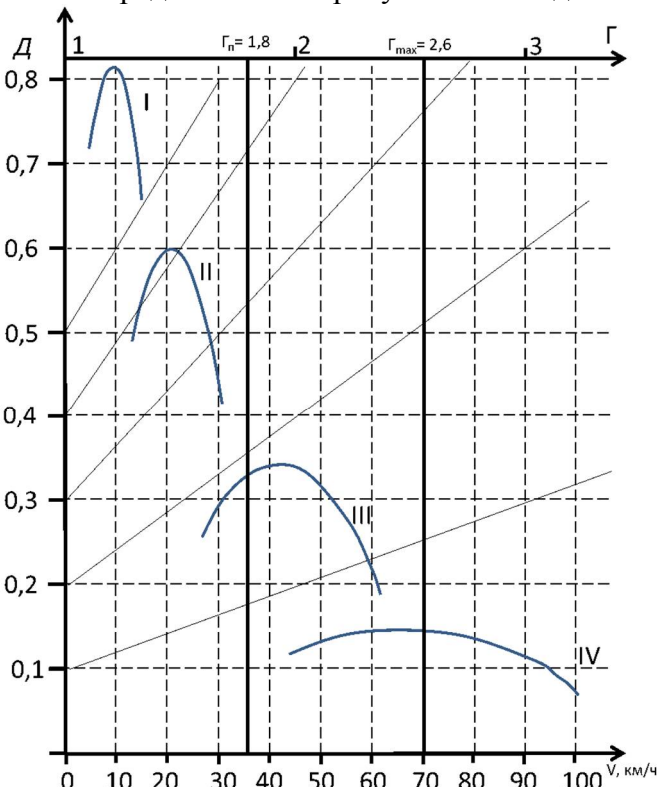
	- $P_D = P_K + P_{II} + P_{II}$ - $P_D = P_K + P_B$ - $P_D = P_K + P_{II}$ - $P_D = P_K + P_{II}$		
83.	Какой вид имеет уравнение расхода топлива автомобилем? - $g_{II} = \frac{100 \cdot Q}{S_a}$ - $q_{II} = \frac{g_e}{360000 \cdot \rho_T \cdot \eta_{TP}} (P_D + P_B + P_{II})$ - $g_{II} = \frac{Q \cdot \rho_T}{T_D}$ - $g_{II} = \frac{1000 \cdot Q \cdot \rho_T}{m_{ГР} \cdot S_{ГР}}$	ОПК-4	У6
84.	Чему равна сила сопротивления качению при движении по горизонтальной дороге? - $P_K = f \cdot G \cdot \cos \alpha$ - $P_K = f \cdot G \cdot V$ - $P_K = P_{Г} + P_{III}$ - $P_K = f \cdot G$	ОПК-4	У6
85.	Чему равны потери на трение в трансмиссии? - $N_{TP} = Ne \cdot \eta_{TP}$ - $N_{TP} = Ne - N_T$ - $N_{TP} = Ne - N_T - N_{II}$ - $N_{TP} = Ne - N_T - N_B$	ОПК-4	У6
86.	Что такое коэффициент приспособляемости двигателя по частоте вращения? - $k_M = \frac{M_{e\max}}{M_N}$ - $\eta_{II} = \frac{B}{2h_{II}}$ - $k_{\omega} = \frac{n_N}{n_M}$ - $k_3 = \frac{M_{e\max} - M_N}{M_N}$	ОПК-4	У6
87.	Чему равна линейная скорость колеса? - $V_K = r_K \cdot \omega_K$ - $\omega_K = \frac{\omega_e}{u_T}$	ОПК-4	У6

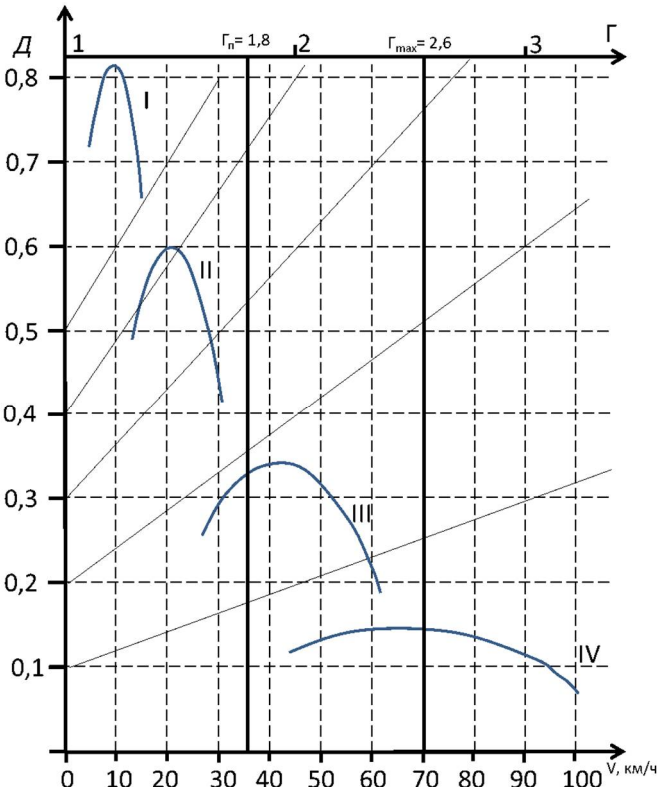
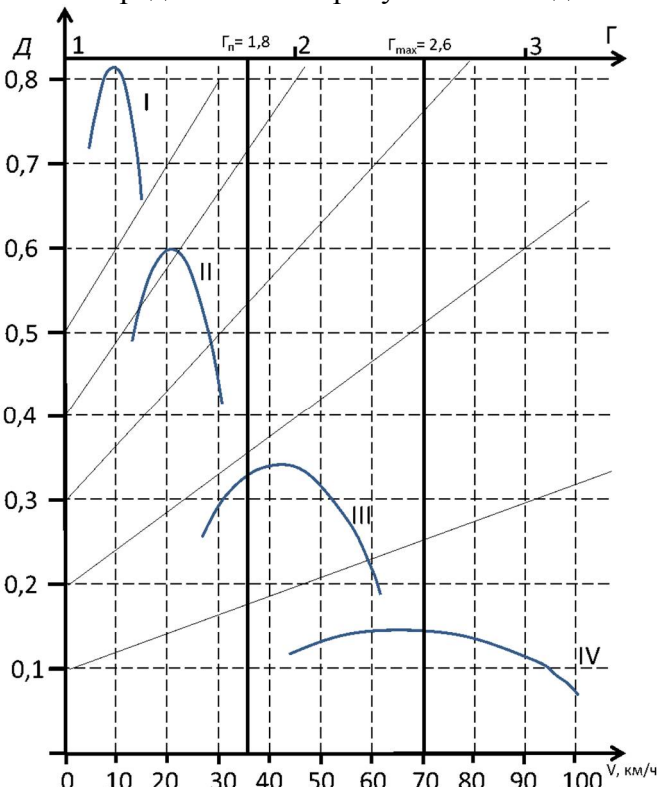
	$\varpi_{K,B} = \frac{\pi \cdot n_D}{30 \cdot u_{TP}}$ $V_K = 33 \cdot t_{II} \cdot \psi$		
88.	Как определяется максимальный подъем, преодолеваемый автомобилем? $N_{II} = N_T - (N_K + N_B)$ $i = \psi - f$ $i_{MAX} = \operatorname{tg} \alpha$ $i_{MAX} = D_{MAX} - f$	ОПК-4	У6
89.	Чему равен коэффициент сопротивления качению колеса? $f = \frac{l_K}{r_K}$ $f = \frac{a_{III}}{r_K}$ $f = f_{III} + f_{ГР}$ $f = \frac{R_{XMAX}}{R_Z}$	ОПК-4	У6
90.	С какой скоростью v движется автомобиль Садко «NEXТ», если текущая частота работы двигателя $n_d = 3050$ об/мин, радиус качения – $r_k = 0,458$ м, а передаточное число трансмиссии – $i_{TP} = 11,68$? Ответ (в км/ч) округлить до целого значения.	ОПК-4	У6
91.	На какой частоте n_d работает двигатель автомобиля КамАЗ-43114, если текущая скорость его движения $v = 81$ км/ч, радиус качения – $r_k = 0,585$ м, а передаточное число трансмиссии – $i_{TP} = 5,99$? Ответ (в об/мин) округлить до сотен.	ОПК-4	У6
92.	Какое передаточное число i_{TP} имеет трансмиссия автомобиля ГАЗель «NEXТ», если текущая скорость его движения $v = 47$ км/ч, радиус качения – $r_k = 0,334$ м, а частота работы двигателя $n_d = 4480$ об/мин? Ответ округлить до сотых.	ОПК-4	У6
93.	Найти радиус качения колес автомобиля ГАЗ-53А, на который ставятся шины 240-508? Коэффициент радиальной деформации принимать 0,9 – для диагональных и 0,75 для радиальных шин. Ответ (в мм) округлить до целых.	ОПК-4	У6
94.	Какой крутящий момент развивает двигатель автомобиля УАЗ-3303 на номинальной мощности $N_{ном} = 55,9$ кВт, при частоте вращения $n_d = 4000$ об/мин? Ответ (в Н×м) округлить до целых.	ОПК-4	У6
95.	Какой крутящий момент развивает двигатель автомобиля УРАЛ-4320 на номинальной мощности $N_{ном} = 154,4$ кВт, при частоте вращения $n_d = 2600$ об/мин? Ответ (в Н×м) округлить до целых.	ОПК-4	У6
96.	Какая касательная сила тяги (в кН) будет развиваться под колесами автомобиля УРАЛ-4320 при крутящем моменте двигателя $M_d = 420$ Н×м, радиусе качения $r_k = 0,587$ м, передаточном числе трансмиссии $i_{TP} = 6,85$ и КПД трансмиссии – 0,82? Ответ округлить до целых.	ОПК-4	У6
97.	Какая касательная сила тяги (в кН) будет развиваться под колесами автомобиля УРАЛ-4320 при крутящем моменте двигателя $M_d = 510$	ОПК-4	У6

	Н×м, радиусе качения $r_k = 0,587$ м, передаточном числе трансмиссии $I_{тр} = 53,38$ и КПД трансмиссии – 0,82? Ответ округлить до целых.		
98.	Какая касательная сила тяги (в кН) будет развиваться под колесами автомобиля УАЗ-3303 при крутящем моменте двигателя $M_d = 143$ Н×м, радиусе качения $r_k = 0,384$ м, передаточном числе трансмиссии $I_{тр} = 19,08$ и КПД трансмиссии – 0,85? Ответ округлить до целых.	ОПК-4	У6
99.	Какое максимальное дорожное сопротивление Ψ сможет преодолеть груженный автомобиль при $\Gamma = 2$, двигаясь на II-й передаче, если его динамическая характеристика представлена на рисунке? Ответ округлить до сотых.	ПК-1	У16
100.	С какой максимальной скоростью V_{max} сможет двигаться полностью груженный автомобиль (Γ_n) автомобиль при коэффициенте дорожных сопротивлений $\Psi = 0,1$, если его динамическая характеристика представлена на рисунке? Ответ дать в км/ч.	ПК-1	У16

			
101.	С какой максимальной скоростью $V_{\max}$ сможет двигаться порожний автомобиль при коэффициенте дорожных сопротивлений $\Psi = 0,1$, если его динамическая характеристика представлена на рисунке? Ответ дать в км/ч. 	ПК-1	У16

102.	С какой максимальной скоростью $V_{\max}$ сможет двигаться полностью груженный автомобиль с прицепом ($\Gamma_{\max}$) при коэффициенте дорожных сопротивлений $\Psi = 0,1$, если его динамическая характеристика представлена на рисунке? Ответ дать в км/ч. 	ПК-1	У16
103.	С какой максимальной скоростью $V_{\max}$ сможет двигаться полностью груженный автомобиль (Γ_n) при коэффициенте дорожных сопротивлений $\Psi = 0,4$, если его динамическая характеристика представлена на рисунке? Ответ дать в км/ч. 	ПК-1	У16

104.	С какой максимальной скоростью $V_{\max}$ сможет двигаться порожний автомобиль при коэффициенте дорожных сопротивлений $\Psi = 0,4$, если его динамическая характеристика представлена на рисунке? Ответ дать в км/ч. 	ПК-1	У16
105.	С какой максимальной скоростью $V_{\max}$ сможет двигаться полностью груженный автомобиль (Γ_n) автомобиль при коэффициенте дорожных сопротивлений $\Psi = 0,1$, если его динамическая характеристика представлена на рисунке? Ответ дать в км/ч. 	ПК-1	У16

106.	С какой максимальной скоростью $V_{\max}$ сможет двигаться порожний автомобиль при коэффициенте дорожных сопротивлений $\Psi = 0,1$, если его динамическая характеристика представлена на рисунке? Ответ дать в км/ч. 	ПК-1	У16
107.	С какой максимальной скоростью $V_{\max}$ сможет двигаться полностью груженный автомобиль с прицепом ($\Gamma_{\max}$) при коэффициенте дорожных сопротивлений $\Psi = 0,1$, если его динамическая характеристика представлена на рисунке? Ответ дать в км/ч. 	ПК-1	У16

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Классификация эксплуатационных свойств.	ОПК-4	35
2.	Условия эксплуатации: дорожные, транспортные, природно-климатические.	ПК-1	315
3.	Приспособленность автомобиля.	ОПК-4	У6
4.	Оценочные показатели тягово-скоростных свойств и их содержание.	ПК-1	315
5.	Кинематика и динамика автомобильного колеса.	ОПК-4	У6
6.	Радиусы колеса: свободный, статический, динамический, качения.	ПК-1	У16
7.	Коэффициент тангенциальной эластичности.	ПК-1	315
8.	Скорость и ускорения колеса.	ПК-1	У16
9.	Динамика колеса при качении по недеформируемой поверхности.	ОПК-4	35
10.	Силы и моменты, действующие на колесо.	ПК-1	315
11.	Коэффициент сопротивления качению колеса	ОПК-4	У6
12.	Полная окружная и полная тяговая силы.	ПК-1	315
13.	Ведущий, свободный, нейтральный, ведомый и тормозной режимы качения колеса.	ОПК-4	У6
14.	Качение колеса по деформируемой поверхности.	ПК-1	У16
15.	Влияние эксплуатационных и конструктивных факторов на коэффициент сопротивления качению.	ПК-1	315
16.	Коэффициенты: буксования, скольжения, продольной силы, продольного сцепления.	ПК-1	У16
17.	Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на коэффициент сцепления.	ОПК-4	35
18.	Силы, действующие на автомобиль при прямолинейном движении.	ПК-1	315
19.	Сила тяжести. Реакции дороги.	ОПК-4	У6
20.	Силы сопротивления движению автомобиля. Сила сопротивления качению, сила сопротивления подъему, сила сопротивления воздуха, сила инерции.	ПК-1	315
21.	Перераспределение нормальных реакций.	ОПК-4	У6
22.	Коэффициент учета вращающихся масс.	ПК-1	У16
23.	Коэффициент полезного действия трансмиссии.	ПК-1	315
24.	Полная тяговая сила.	ПК-1	У16
25.	Силовой баланс, мощностной баланс.	ОПК-4	35
26.	Методы определения оценочных показателей. Экспериментальный, графический, расчетно-аналитический.	ПК-1	315
27.	Дифференциальное уравнение движения автомобиля и анализ ее составляющих.	ОПК-4	У6
28.	Оценочные показатели тормозных свойств и нормы для новых автомобилей и для находящихся в эксплуатации.	ПК-1	315
29.	Экспериментальный метод оценки эффективности тормозных свойств автомобиля при торможении.	ОПК-4	У6
30.	Тормозная диаграмма.	ПК-1	У16
31.	Расчетный метод определения замедлений, тормозного пути и устойчивости при торможении.	ПК-1	315
32.	Остановочный путь.	ПК-1	У16
33.	Оптимальное распределение тормозных сил.	ОПК-4	35
34.	Устройство по повышению тормозной эффективности.	ПК-1	315

35.	Торможения с ограничением сил сцепления.	ОПК-4	У6
36.	Оценка влияния технических параметров автомобилей на оценочные показатели эффективности и устойчивости торможения.	ПК-1	315
37.	Методика учета влияния тормозных свойств на среднюю скорость движения автомобиля.	ОПК-4	У6
38.	Математическое моделирование на ЭВМ процесса торможения и его влияния на среднюю скорость движения автомобиля.	ПК-1	У16
39.	Оценочные показатели топливной экономичности и их содержание.	ПК-1	315
40.	Особенности экспериментального определения показателей топливной экономичности.	ПК-1	У16
41.	Расчетно-аналитический метод определения единичных и обобщенного показателя (средний расход топлива на маршруте) топливной экономичности.	ОПК-4	35
42.	Особенности расчета показателей топливной экономичности автомобилей с гидродинамическими передачами.	ПК-1	315
43.	Оценка влияния эксплуатационных и технических параметров автомобилей на расходы топлива.	ОПК-4	У6
44.	Направления снижения расходов топлива.	ПК-1	315
45.	Математическое моделирование расхода топлива на заданном маршруте.	ОПК-4	У6
46.	Пути повышения топливной экономичности, прогноз и тенденции ее развития.	ПК-1	У16
47.	Оценочные показатели управляемости, их содержание и нормирование.	ПК-1	315
48.	Экспериментальные методы определения оценочных показателей.	ПК-1	У16
49.	Анализ процесса криволинейного движения автомобиля и его законы.	ОПК-4	35
50.	Особенности процесса качения автомобильного колеса с боковым уводом.	ПК-1	315
51.	Коэффициент сопротивления бокового увода и влияние на него параметров шины.	ОПК-4	У6
52.	Нелинейная теория бокового увода.	ПК-1	315
53.	Коэффициенты коррекции, коэффициента сопротивления бокового увода.	ОПК-4	У6
54.	Кинематика кругового поворота двухосного автомобиля.	ПК-1	У16
55.	Радиус поворота, смещение полюса поворота, угловая скорость поворота.	ПК-1	315
56.	Силы, действующие на автомобиль при круговом повороте.	ПК-1	У16
57.	Особенности неустановившегося поворота.	ОПК-4	35
58.	Расчет кругового поворота.	ПК-1	315
59.	Поворачиваемость автомобиля (избыточная, нейтральная, недостаточная).	ОПК-4	У6
60.	Расчетно-аналитический метод оценки поворачиваемости.	ПК-1	315
61.	Стабилизация управляемых колес.	ОПК-4	У6
62.	Стабилизирующие моменты шины от продольного и поперечного наклонов шкворня.	ПК-1	У16
63.	Плечо обкатки и его роль в стабилизации прямолинейного движения.	ПК-1	315
64.	Автоколебания управляемых колес.	ПК-1	У16
65.	Усилие на рулевом колесе.	ОПК-4	35

66.	Оценка влияния компоновочной схемы и технических параметров автомобиля на управляемость.	ПК-1	315
67.	Влияние управляемости на среднюю скорость движения автомобиля.	ОПК-4	У6
68.	Содержание оценочных показателей маневренности и их нормирование.	ПК-1	315
69.	Особенности кинематики и динамики движения автомобиля при маневрировании.	ОПК-4	У6
70.	Допущение о невозможности не учета увода.	ПК-1	У16
71.	Аналитический метод расчета траектории движения.	ПК-1	315
72.	Графический метод построения траектории.	ПК-1	У16
73.	Особенности экспериментального и расчетного определения показателей маневренности.	ОПК-4	35
74.	Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на маневренность.	ПК-1	315
75.	Технические направления повышения маневренности.	ОПК-4	У6
76.	Содержание, нормирование единичных показателей устойчивости.	ПК-1	315
77.	Экспериментальное определение показателей устойчивости.	ОПК-4	У6
78.	Действующие стандарты.	ПК-1	У16
79.	Расчетно-аналитический метод.	ПК-1	315
80.	Поперечная устойчивость при движении на вираже.	ПК-1	У16
81.	Критические скорости и углы.	ОПК-4	35
82.	Коэффициент поперечной устойчивости.	ПК-1	315
83.	Курсовая устойчивость.	ОПК-4	У6
84.	Критическая скорость по курсовой устойчивости.	ПК-1	315
85.	Аэродинамическая устойчивость.	ОПК-4	У6
86.	Влияние устойчивости на среднюю скорость движения.	ПК-1	У16
87.	Технические направления повышения устойчивости.	ПК-1	315
88.	Профильная и опорная проходимость.	ПК-1	У16
89.	Оценочные показатели и методы их определения.	ОПК-4	35
90.	Оценка влияния технических параметров на проходимость.	ПК-1	315
91.	Технические направления повышения проходимости.	ОПК-4	У6
92.	Оценочные показатели, их содержание и нормирование.	ПК-1	315
93.	Экспериментальный метод определения показателей плавности хода.	ОПК-4	У6
94.	Автомобиль как колебательная система. Анализ упрощенной схемой колебательной системы двухосного автомобиля.	ПК-1	У16
95.	Свободные колебания поддрессоренной массы без учета затухания и влияние неподдрессоренных масс.	ПК-1	315
96.	Свободные колебания с учетом затухания.	ПК-1	У16
97.	Вынужденные колебания. Амплитудно-частотная характеристика. Резонансные скорости движения.	ОПК-4	35
98.	Колебание при движении по дороге со случайным сочетанием выступов и впадин. Спектральная плотность дороги. Спектральная плотность ускорений.	ПК-1	315
99.	Методика учета влияния показателей плавности хода на среднюю скорость движения и расход топлива при моделировании на ЭВМ движения автомобиля.	ОПК-4	У6
100.	Оценка влияния технических параметров на плавность хода.	ПК-1	315
101.	Технические направления повышения плавности хода.	ОПК-4	У6

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Определить, какой угол подъема может преодолеть автомобиль, двигаясь равномерно со скоростью 70 км/ч. Коэффициент сопротивления качению – 0,03, вес - 15000 Н, касательная сила тяги на ведущих колесах - 1400 Н, фактор сопротивления воздуха - $1,3 \text{ Н} \cdot \text{с}^2/\text{м}^2$.	ОПК-4	Н6
		ПК-1	Н11
2.	Чему равен динамический фактор автомобиля, движущегося со скоростью 70 км/ч. Вес автомобиля – 30000 Н, касательная сила тяги – 20 кН, фактор сопротивления воздуха – $2,8 \text{ Н} \cdot \text{с}^2/\text{м}^2$.	ОПК-4	Н6
		ПК-1	Н11
3.	Определить, какой угол подъема может преодолеть автомобиль, двигаясь равномерно со скоростью 70 км/ч. Коэффициент сопротивления качению – 0,03, вес - 15000 Н, касательная сила тяги на ведущих колесах - 1400 Н, фактор сопротивления воздуха - $1,3 \text{ Н} \cdot \text{с}^2/\text{м}^2$.	ОПК-4	Н6
		ПК-1	Н11
4.	Автомобиль при равномерном движении по дороге, характеризующейся коэффициентом сопротивления качению 0,025, может преодолеть подъем, угол которого - $3^\circ 40''$. Найти динамический фактор автомобиля.	ОПК-4	Н6
		ПК-1	Н11
5.	Автомобиль, двигаясь со скоростью 50 км/ч, расходует топлива 20,0 кг/ч. Определить расход топлива в литрах на 100 км пути, приняв плотность бензина, равной $0,75 \text{ г/см}^3$	ОПК-4	Н6
		ПК-1	Н11
6.	Как изменится удельный расход топлива на единицу тяговой мощности, если тяговый КПД увеличится с 0,5 до 0,65. При этом двигатель работает с постоянной нагрузкой и развивает мощность 50 кВт при расходе топлива 12 кг/ч.	ОПК-4	Н6
		ПК-1	Н11
7.	Определить удельный расход топлива двигателем, если удельный расход топлива на единицу тяговой мощности составляет 400 г/кВт·ч, КПД трансмиссии – 0,9, а КПД, учитывающий потери на перекачивание и буксование, – 0,7.	ОПК-4	Н6
		ПК-1	Н11
8.	При движении автомобиля со скоростью 50 км/ч мощность, затрачиваемая двигателем, равна 44 кВт, а удельный расход топлива при этом равен 320 г/кВт·ч. Определить расход топлива на 100 км пройденного пути.	ОПК-4	Н6
		ПК-1	Н11
9.	Определить удельный расход топлива на единицу тяговой мощности, если тяговый КПД трактора 0,6, а удельный расход топлива двигателем – 250 г/кВт·ч.	ОПК-4	Н6
		ПК-1	Н11
10.	Определить динамический фактор автомобиля, если мощность двигателя - 60 кВт, сила сопротивления воздуха - 600 Н, масса автомобиля - 2000 кг, скорость движения - 80 км/ч, а КПД трансмиссии – 0,88.	ОПК-4	Н6
		ПК-1	Н11

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

Не предусмотрены.

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

Не предусмотрены.

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

Код	Содержание	Номера вопросов и задач			
		вопросы к экзамену	задачи к зачёту	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
ОПК-4					
Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов					
35	Основные требования, предъявляемые к конструкции наземных транспортно-технологических средств	1, 4, 12, 21, 23, 26, 38, 48		1, 9, 13, 18, 24	
У6	Производить численное моделирование поведения наземных транспортно-технологических средств в различных условиях эксплуатации для нахождения их наиболее рациональных параметров	3, 5, 10, 14, 17, 19, 29, 31, 35, 41		3, 4, 8, 12, 16, 19, 21, 25	2, 4, 5, 7, 8
Н6	Проведения экспериментальных исследований различных эксплуатационных свойств наземных транспортно-технологических средств	16, 43, 46, 50	1-10		
ПК-1					
Способен обеспечить эффективное использование и надежную работу наземных транспортно-технологических средств					
315	Основные показатели и характеристики, применяемые для оценки эксплуатационных свойств наземных транспортно-технологических средств, определяющих эффективность их использования	2, 6, 7, 8, 13, 15, 18, 20, 24, 30, 33, 34, 42, 44, 47, 49		2, 6, 7, 15, 17	1, 3, 9
У16	Определять режимы эксплуатации наземных транспортно-технологических средств, которые обеспечивают их наиболее надежную, экономичную и эффективную работу	9, 11, 22, 25, 27, 28, 32, 36, 37, 39, 40, 45		5, 10, 11, 14, 20, 22, 23	6
Н11	По применению аналитических и численных методов расчета важнейших измерителей эксплуатационных свойств наземных транспортно-технологических средств		1-10		10-14

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

Код	Содержание	Номера вопросов и задач		
		вопросы тестов	вопросы устного опроса	Задачи для проверки умений и навыков
ОПК-4				
Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов				
35	Основные требования, предъявляемые к конструкции наземных транспортно-технологических средств	17-28, 55-62	1, 9, 17, 25, 33, 41, 49, 57, 65, 73, 81, 89, 97	
У6	Производить численное моделирование поведения наземных транспортно-технологических средств в различных условиях эксплуатации для нахождения их наиболее рациональных параметров	63-98	3, 5, 11, 13, 19, 21, 27, 29, 35, 37, 43, 45, 51, 53, 59, 61, 67, 69, 75, 77, 83, 85, 91, 93, 99, 101	
Н6	Проведения экспериментальных исследований различных эксплуатационных свойств наземных транспортно-технологических средств			1-10
ПК-1				
Способен обеспечить эффективное использование и надежную работу наземных транспортно-технологических средств				
315	Основные показатели и характеристики, применяемые для оценки эксплуатационных свойств наземных транспортно-технологических средств, определяющих эффективность их использования	1-16, 45-54	2, 4, 7, 10, 12, 15, 18, 20, 23, 26, 28, 31, 34, 36, 39, 42, 44, 47, 50, 52, 55, 58, 60, 63, 66, 68, 71, 74, 76, 79, 82, 84, 87, 90, 92, 95	
У16	Определять режимы эксплуатации наземных транспортно-технологических средств, которые обеспечивают их наиболее надежную, экономичную и эффективную работу	29-44, 99-107	6, 8, 14, 16, 22, 24, 30, 32, 38, 40, 46, 48, 54, 56, 62, 64, 70, 72, 78, 80, 86, 88, 94, 96,	
Н11	По применению аналитических и численных методов расчета важнейших измерителей эксплуатационных свойств наземных транспортно-технологических средств			1-10

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1.	Автомобили: конструкция и рабочие процессы: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"(профили подготовки "Автомобили и автомобильное хозяйство" и "Автомобильный сервис") / [А.М. Иванов [и др.]; под ред. В.И. Осипова - Москва: Академия, 2012 - 377 с.	Учебное	Основная
2.	Вахламов В. К. Автомобили: конструкция и элементы расчета: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автомобили и автомобильное хоз-во" направления подготовки "Эксплуатация назем. трансп. и трансп. оборудования" / В. К. Вахламов - М.: Академия, 2008 - 479 с.	Учебное	Основная
3.	Вахламов В. К. Автомобили: основы конструкции: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автомобили и автомобильное хоз-во" направления подготовки дипломир. специалистов "Эксплуатация назем. трансп. и трансп. оборудования" / В. К. Вахламов - М.: Академия, 2010 - 528 с.	Учебное	Основная
4.	Вахламов В. К. Автомобили: эксплуатационные свойства: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автомобили и автомобильное хоз-во" направления подготовки дипломир. специалистов "Эксплуатация наземного транспорта и транспорт. оборудования" / В. К. Вахламов - М.: Академия, 2010 - 238 с.	Учебное	Основная
5.	Основы конструкции автомобиля: учебник для вузов / А. М. Иванов, А. Н. Солнцев, В. В. Гаевский и др. - М.: За рулем, 2005 - 336 с.	Учебное	Основная
6.	Поливаев О. И. Конструкция тракторов и автомобилей [электронный ресурс]: / Поливаев О.И., Костиков О.М., Ворохобин А.В., Ведринский О.С. - Москва: Лань, 2013 [ЭИ] [ЭБС Лань]	Учебное	Основная
7.	Поливаев О. И. Электронные системы управления бензиновых двигателей: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / О. И. Поливаев, О. М. Костиков, О. С. Ведринский; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2008 - 138 с. [ЦИТ 3812] [ПТ]	Учебное	Основная
8.	Ютт В. Е. Электрооборудование автомобилей: учебник для студентов автомобильных специальностей вузов / В. Е. Ютт - М.: Горячая линия - Телеком, 2006 - 440 с.	Учебное	Основная
9.	Болотов А. К. Конструкция тракторов и автомобилей: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по агроинженерным специальностям / А. К. Болотов, А. А. Лопарев, В. И. Судницын - М.: КолосС, 2008 - 352 с.	Учебное	Дополнительная
10.	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-	Периодическое	
11.	Техника и оборудование для села: ежемесячный научно производственный и информационно-аналитический журнал / ФГБНУ «Росинформагротех» - Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 1997-	Периодическое	
12.	Автомобильная промышленность: ежемесячный научно-технический журнал / Министерство образования и науки РФ, ОАО «Автосельхозмаш-Холдинг» - Москва: Машиностроение, 1930-	Периодическое	

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	https://e.lanbook.com
2	ZNANIUM.COM	http://znanium.com/
3	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
4	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
5	E-library	https://elibrary.ru/
6	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	Портал открытых данных РФ	https://data.gov.ru/
2	Портал государственных услуг	https://www.gosuslugi.ru/
3	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks
4	Аграрная российская информационная система.	http://www.aris.ru/
5	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Все ГОСТы	http://vsegost.com/
2	Российское хозяйство. Сельхозтехника.	http://rushoz.ru/selhoztehnika/
3	TECHSERVER.ru: Ваш путеводитель в мире техники	http://techserver.ru/

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13
Лаборатория, учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, и учебно-наглядные пособия: установка для определения содержания воды в нефтепродуктах методом выпаривания, установка для определения температуры помутнения и начала кристаллизации дизельного топлива, прибор для фракционной разгонки, прибор для определения кинематической вязкости нефтепродуктов, пенетромтр для пластичных смазок, установка для определения термоокислительной стабильности масел методом Папок, установка для определения термоокислительной стабильности моторных масел, газоанализатор, пластомер, установка для определения температуры вспышки и воспламенения, прибор для определения содержания смол, установка для определения температуры каплепадения	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.227
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.219 (с 16 до 20 ч.)
Помещение для самостоятельной работы: ком-	394087, Воронежская область, г. Во-

плект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.321 (с 16 до 20 ч.) 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232а
--	---

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1.	Операционные системы MS Windows / Linux (ALT Linux)	ПК в локальной сети ВГАУ
2.	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice / LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3.	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4.	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5.	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6.	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7.	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8.	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9.	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

7.2.2. Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	MathCad 2001	ПК в локальной сети ВГАУ

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	ФИО заведующего кафедрой
Б1.В.07 «Эксплуатация наземных транспортно-технологических средств»	Эксплуатации транспортных и технологических машин	Козлов В.Г.

Приложение 1**Лист периодических проверок рабочей программы
и информация о внесенных изменениях**

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответ- ствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Заведующий ка- федрой СХМ, Т и А Оробинский В.И.	17.06.2024 г.	Нет Рабочая программа актуализирована на 2024-2025 учебный год	нет
Заведующий ка- федрой СХМ, Т и А Оробинский В.И.	04.06.2025 г.	Нет Рабочая программа актуализирована на 2025-2026 учебный год	нет
Заведующий ка- федрой СХМ, Т и А Оробинский В.И.	05.06.2026 г.	Нет Рабочая программа актуализирована на 2026-2027 учебный год	нет