

**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.

« 30 » августа 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.09 Автомобили

для направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация

транспортно-технологических машин и комплексов

профиль Автомобили и автомобильное хозяйство – прикладной бакалавриат

квалификация выпускника – бакалавр

Факультет агроинженерный

Кафедра сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:

канд. техн. наук, доцент Костиков О.М.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14 декабря 2015 г. № 1470 (Зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 18.01.2016 N 40622)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей (протокол № 1 от 30 августа 2017 года).

Заведующий кафедрой  В.И. Орбинский

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 1 от 30 августа 2017 года).

Председатель методической комиссии  О.М. Костиков

Рецензент:  
Директор Восточного филиала ОГУП "Липецкдоравтоцентр" Мартынов Е.А.

## **1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы**

Предметом дисциплины являются автомобили, представляющие механические транспортные средства, используемые для перевозки по дорогам людей или грузов, или для буксировки по дорогам транспортных средств, используемых для перевозки людей или грузов, анализ конструкций, элементы расчета автомобилей и теория эксплуатационных свойств автомобилей.

Целью изучения дисциплины является привитие обучающимся знаний по конструкции автомобилей, теории их эксплуатационных свойств, рабочим процессам и расчетам механизмов, агрегатов и систем автомобилей.

Задачами дисциплины являются: изучение разделов дисциплины, в которых изучают общее устройство, принципы классификации и индексации автомобилей, а также назначение, принцип действия и конструкции типичных механизмов и систем современных автомобилей; изучаются законы движения автомобилей и взаимосвязь эксплуатационных свойств автомобилей с их техническими параметрами и конструктивными особенностями; формулируются требования к механизмам и системам автомобиля, рассматриваются влияние конструктивных параметров и рабочих процессов механизмов и систем на эксплуатационные свойства автомобилей.

Место дисциплины в структуре образовательной программы. Дисциплина Б1.В.09 Автомобили относится к дисциплинам вариативной части блока «Дисциплины». Она является основой для изучения таких дисциплин как «Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования» и «Техническая эксплуатация автомобилей».

Данная дисциплина относится к дисциплинам вариативной части блока «Дисциплины».

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
ОПК-3	готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Знать основные тенденции развития автомобильного транспорта; основные принципы конструкции и работы механизмов и систем автомобилей; законы движения автомобилей; экспериментальные и теоретические методы оценки и пути улучшения эксплуатационных свойств автомобилей; требования к механизмам и системам автомобилей; методы получения и критерии оценки характеристик и рабочих процессов механизмов и систем автомобиля. Уметь осваивать новые конструкции автомобилей и их механизмов и систем; организовать испытания автомобилей

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
		<p>для определения показателей эксплуатационных свойств; определять теоретическими методами показатели эксплуатационных свойств; оценивать технический уровень автомобилей и прогнозировать их эффективность в заданных условиях эксплуатации; оценивать технический уровень механизмов и систем автомобиля; оценивать влияние характеристик и рабочих процессов механизмов и систем на формирование эксплуатационных свойств автомобиля.</p> <p>Иметь навыки расчёта конструкции автомобилей и их механизмов и систем, показателей эксплуатационных свойств автомобилей; владения методами и средствами экспериментальной оценки параметров и характеристик эксплуатационных свойств автомобилей.</p>
ПК-2	готовностью к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	<p>Знать методы выполнения расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации конструкции систем, агрегатов и механизмов автомобилей.</p> <p>Уметь проводить расчетно-проектировочные работы по созданию и модернизации конструкции систем, агрегатов и механизмов автомобилей.</p> <p>Иметь навыки организации расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации конструкции систем, агрегатов и механизмов автомобилей.</p>
ПК-5	владением основами методики разработки проектов и программ для отрасли, проведения необходимых мероприятий, связанных с безопасной и эффективной эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, а также выполнения работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, по рассмотрению и анализу различной технической документации	<p>Знать методику разработки проектов и программ по автомобилям, проведения научно-технического анализа агрегатов, систем и элементов автомобилей связанного с безопасной и эффективной эксплуатацией.</p> <p>Уметь разрабатывать проекты и программы по автомобилям, проводить научно-технический анализ агрегатов, систем и элементов автомобилей связанный с безопасной и эффективной эксплуатацией.</p> <p>Иметь навыки проведения работ по разработке проектов и программ автомобилям, научно-технического анализа агрегатов, систем и элементов автомобилей связанного с безопасной и эффективной эксплуатацией.</p>

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
ПК-12	владением знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов	<p>Знать направления полезного использования топлива, смазки и других эксплуатационных материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании агрегатов, систем и элементов автомобилей.</p> <p>Уметь выбирать направления полезного использования топлива, смазки и других эксплуатационных материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании агрегатов, систем и элементов автомобилей.</p> <p>Иметь навыки организации процесса полезного использования топлива, смазки и других эксплуатационных материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании агрегатов, систем и элементов автомобилей.</p>

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения				Заочная форма обучения всего часов
	всего зач.ед./ часов	объем часов			
		7 семестр	8 семестр	х семестр	х семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	6/216	3/108	3/108		6/216
Общая контактная работа*	97,9	54,65	43,25		27,25
Общая самостоятельная работа (по учебному плану)	118,1	53,35	64,75		188,75
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч.	95	54,5	40,5		24,5
лекции	48	28	20		12
практические занятия					
лабораторные работы	16	26	20		12
групповые консультации	1	0,5	0,5		0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***	72,5	44,5	28		152
Контактная работа текущего контроля, в т.ч.					
защита контрольной работы					
защита расчетно-графической работы					
Самостоятельная работа текущего контроля, в т.ч.					
выполнение контрольной работы					
Выполнение расчетно-графической работы					
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся (КТР), в т.ч.	2,9	0,15	2,75		2,75
курсовая работа					
курсовой проект	2,5		2,5		2,5
зачет	0,15	0,15			
экзамен	0,25		0,25		0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч.	45,6	8,85	36,75		36,75
выполнение курсового проекта	19		19		19

Виды работ	Очная форма обучения				Заочная форма обучения	
	всего зач.ед./ часов	объём часов				всего часов
		7 семестр	8 семестр	х семестр	х семестр	5 курс
выполнение курсовой работы						
подготовка к зачету	8,85	8,85				
подготовка к экзамену	17,75		17,75		17,75	
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен, курсовой проект (работа))	зачёт, экзамен, курсовой проект	зачет	экзамен, курсовой проект		экзамен, курсовой проект	

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ЛР	СР
очная форма обучения				
1.	Анализ конструкций и элементы расчета автомобилей	28	20	44,5
2.	Теория эксплуатационных свойств автомобилей	20	20	28
Всего		48	40	72,5
заочная форма обучения				
1.	Анализ конструкций и элементы расчета автомобилей	6	6	76
2.	Теория эксплуатационных свойств автомобилей	6	6	76
Всего		12	12	152

##### 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

###### 4.2.1. Анализ конструкций и элементы расчета автомобилей.

4.2.1.1. Состояние и развитие автомобильной промышленности и автомобильного транспорта.

Предмет, цели, задачи и содержание раздела. Классификация автомобилей. Назначение основных видов автомобилей.

Основные признаки легковых, грузовых, автобусов и спортивных автомобилей. Структура выпуска и парка автомобилей в России, странах СНГ и мира.

Общие и специальные требования к конструкции автомобилей (производственные, эксплуатационные, экономические, безопасности, экологии и др.). Ограничение величины полной массы, нагрузки на ось, габаритных размеров и других параметров.

Анализ компоновочных схем легковых и грузовых автомобилей и автобусов. Тенденции развития компоновочных схем.

#### 4.2.1.2. Сцепление.

Требования к сцеплению. Классификация сцеплений.

Анализ конструкций фрикционных сцеплений.

Методика определения конструктивных параметров и размеров сцепления. Уравнение момента трения сцепления и его анализ. Нормирование размеров фрикционных накладок по ГОСТ.

Динамические нагрузки в трансмиссии и способы их снижения. Вибрационные явления в трансмиссии. Гасители крутильных колебаний.

Рабочий процесс фрикционного сцепления. Анализ рабочего процесса и влияние на него параметров автомобиля, дорожных условий, закономерности включения. Методика расчета буксования, нагруженности фрикционных накладок, температурного режима.

Анализ схем и конструкций приводов управления сцеплением. Передаточное число и КПД привода. Упругая характеристика привода. Рекомендации и нормативы по величине хода и усилия на педали.

Анализ конструкции и характеристика пружинного и пневматического усилителей привода сцепления. Рабочий процесс пневматического усилителя.

Автоматизация управления сцеплением. Анализ принципиальной схемы автоматического привода. Материалы деталей и ресурс работы фрикционного сцепления.

Анализ влияния конструктивных параметров и рабочего процесса сцепления на эксплуатационные свойства автомобилей.

#### 4.2.1.3. Коробка передач и раздаточная коробка.

Требования к коробке передач. Классификация и применяемость. Анализ схем и конструкций ступенчатых коробок передач. Анализ конструкций дополнительных коробок передач: делителей и редукторов.

Гидродинамические передачи: классификация, характеристика. Анализ схем и рабочий процесс ГМП.

Способы обеспечения бесшумности работы, легкости переключения передач, высокого КПД. Анализ конструкций зубчатых муфт и синхронизаторов.

Рабочий процесс инерционного синхронизатора. Анализ процесса буксования синхронизатора.

Анализ схемы конструкции и рабочего процесса фрикционной бесступенчатой передачи.

Методика определения сил, действующих на зубчатые колеса, валы, подшипники ступенчатых коробок передач. Особенности методики расчета динамической грузоподъемности подшипников коробки передач с учетом требуемого ресурса, вида и условий работы автомобилей. Материалы деталей и ресурс работы коробок передач

Анализ схемы, рабочего процесса и конструкции гидромеханической передачи.

Рабочий процесс фрикционных при переключении передач. Автоматизация управления коробкой передач.

Анализ влияния конструктивных параметров и рабочего процесса коробки передач на эксплуатационные свойства автомобилей.

Раздаточные коробки: требования, классификация, анализ схем и конструкций. Материалы деталей и ресурс работы раздаточных коробок.

#### 4.2.1.4. Карданная передача.

Требования, классификация, схемы карданных передач. Кинематика жесткого карданного шарнира неравных угловых скоростей. Анализ неравномерности передачи вра-

щения карданным шарниром. Влияние величины угла между валами на КПД и долговечность карданных шарниров.

Кинематика карданной передачи с двумя и тремя карданными шарнирами неравных скоростей. Анализ конструкций карданных передач.

Поперечные колебание карданных валов, их влияние на надежность и долговечность трансмиссии. Критическая частота вращения карданного вала. Коэффициент запаса по критической частоте вращения. Конструктивные мероприятия по увеличению критической частоты вращения.

Кинематика карданного шарнира равных угловых скоростей. Анализ конструкций карданных шарниров и карданных передач привода ведущих и управляемых колес.

Методика определения нагрузок, действующих на детали карданной передачи. Надежность карданных передач. Материалы деталей и ресурс работы карданных передач.

#### 4.2.1.5. Главная передача, дифференциал и привод

Требования к главной передаче. Классификация, основные типы, применяемость.

Анализ схем, конструкций и компоновки главных передач различных типов: одинарных (червячной, конической, гипоидной, цилиндрической), двойных (центральных и разнесенных) и двухступенчатых.

Методика определения нагрузок на зубчатые колеса и подшипники цилиндрических, конических и гипоидных главных передач. Определение нагрузок на детали колесного редуктора.

Способы повышения жесткости установка валов главной передачи, преднатяг и особенности конструкции подшипников.

Анализ влияния конструктивных параметров главной передачи на эксплуатационные свойства автомобилей.

Методы оценки долговечности главных передач. Особенности расчета динамической грузоподъемности подшипников главной передачи. Материалы деталей и ресурс работы главных передач.

Требования к дифференциалам. Классификация и применяемость. Кинематика асимметричного и симметричного дифференциалов. Уравнение распределения моментов дифференциалами. Влияние внутреннего трения в дифференциале на распределение моментов и КПД трансмиссии. Коэффициент асимметрии и коэффициент блокировки дифференциала.

Анализ схем и конструкций межколесных и межосевых дифференциалов.

Влияние свойств межколесных и межосевых дифференциалов на основные эксплуатационные свойства автомобилей.

Методика определения нагрузок на детали дифференциала. Материалы деталей дифференциалов.

Схема и анализ конструкций привода ведущих и управляемых колес. Методика определения нагрузок, действующих на детали. Материалы деталей привода колес.

#### 4.2.1.6. Мосты.

Классификация и назначение мостов. Требования к ведущим, управляемым, комбинированным и поддерживающим мостам. Анализ конструкций мостов.

Методика определения сил и моментов, действующих на балки мостов, поворотные цапфы, шкворни. Материалы деталей мостов.

#### 4.2.1.7. Подвеска.

Требования к подвеске. Классификация и применяемость. Упругая характеристика подвески и ее параметры. Анализ схем и конструкций направляющих устройств подвесок: независимых, зависимых, балансирных.

Влияние схемы направляющего устройства подвески на стабилизацию и автоколебания управляемых колес, устойчивость движения, проходимость.

Анализ конструкций и упругие характеристики металлических, неметаллических и комбинированных упругих элементов. Методика построения упругой характеристики подвески.

Требования к амортизаторам. Классификация амортизаторов и применяемость. Рабочий процесс, характеристика и рабочая диаграмма телескопического амортизатора. Анализ конструкции амортизаторов.

Анализ конструкций и упругая характеристика стабилизаторов поперечного крена.

Анализ влияния конструктивных параметров и рабочих процессов элементов подвески на эксплуатационные свойства.

Методика определения нагрузок в направляющих и упругих устройствах подвесок. Материалы основных деталей подвесок.

#### 4.2.1.8. Шины и колеса.

Требования к шинам, их классификация и применение. Требования к колесам, их классификация и применение. Крепление и балансировка колес. Нагруженность колес. Регулирование давления воздуха в шинах. Расчет колес. Материалы деталей и ресурс работы шин и колес.

#### 4.2.1.9. Рулевое управление.

Требования к рулевому управлению. Анализ схем компоновки рулевого управления с поворотными колесами. Параметры оценки рулевого управления: передаточные числа, КПД, обратимость, жесткость.

Кинематика поворота управляемых колес автомобилей: схемы рулевой трапеции, основы расчета геометрических параметров трапеции.

Определение усилия на рулевом колесе, необходимого для поворота колес. Нормативы и рекомендации по рулевому управлению.

Рулевые механизмы: требования, классификация, применяемость. Выбор оптимального значения передаточного числа. Анализ конструкций рулевых механизмов. Требования по травмобезопасности рулевого механизма. Основные схемы травмобезопасных механизмов.

Методика определения нагрузок на детали рулевых механизмов.

Усилители рулевого управления: требования к усилителям, классификация, применяемость. Параметры оценки усилителей. Схемы компоновки и включения усилителей в рулевое управление: их анализ и оценка. Рабочий процесс и характеристики гидравлического усилителя с распределительным устройством различной конструкции.

Анализ влияния конструктивных параметров и рабочих процессов рулевых механизмов, рулевых приводов и усилителей рулевого управления на эксплуатационные свойства автомобилей.

Методика выбора исходных параметров и расчета размеров исполнительных цилиндров гидравлических усилителей, производительность насоса. Методика расчета нагрузок, действующих на детали рулевого управления.

Материалы основных деталей рулевых механизмов, рулевого привода, усилителей рулевого управления.

#### 4.2.1.10. Тормозные системы.

Общие требования к конструкции тормозных систем: рабочей, запасной, стояночной и вспомогательной. Требования к тормозным системам автопоездов.

Требования к тормозным механизмам. Классификация тормозных механизмов.

Основные схемы барабанных и дисковых тормозных механизмов. Общий вид уравнения тормозного момента барабанного и дискового тормозных механизмов. Методика расчета тормозного момента, создаваемого механизмами различных схем.

Статическая характеристика зависимости тормозного момента от коэффициента трения. Сравнительная оценка тормозных механизмов по эффективности, стабильности, уравновешенности. Температурный режим тормозных механизмов, его влияние на тормозные свойства автомобилей.

Анализ конструкций барабанных и дисковых тормозных механизмов. Материалы деталей тормозных механизмов.

Требования к тормозным приводам. Классификация тормозных приводов и применяемость.

Оценка схем и анализ свойств гидравлических тормозных приводов.

Схемы включения вакуумного и пневматического усилителей. Рабочий процесс вакуумных усилителей с диафрагменным и упругореактивным следящим устройствами.

Анализ конструкций аппаратов гидравлического тормозного привода. Схема и рабочий процесс многоконтурного пневматического привода. Сравнительная оценка однопроводного и двухпроводного пневматических приводов автопоездов.

Анализ конструкций и рабочий процесс следящих аппаратов пневматического привода автопоезда: тормозного крана тягача, клапана ограничения давления, воздухораспределителя прицепа.

Статические характеристики следящих аппаратов привода. Статические и динамические характеристики рабочих аппаратов.

Распределение и регулирование тормозных сил, классификация и рабочий процесс регуляторов тормозных сил.

Схема и оценка электропневматического привода. Антиблокировочные системы (АБС): принципы регулирования тормозных сил, основные элементы системы и принципиальные схемы.

Анализ влияния конструктивных параметров и рабочих процессов тормозных механизмов и элементов тормозного привода на эксплуатационные свойства автомобилей.

#### 4.2.1.11. Несущие системы.

Конструктивные схемы несущих систем, их классификация. Рамы, нагрузочный режим рам. Расчет рамы. Кузова, нагрузочные режимы кузовов. Материалы деталей несущих систем.

### 4.2.2. Теория эксплуатационных свойств автомобилей.

#### 4.2.2.1. Содержание и задачи теории эксплуатационных свойств.

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.

#### 4.2.2.2. 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.

#### 4.2.2.3 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.

#### 4.2.2.4. 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.

4.2.2.5. Тягово-скоростные свойства и топливная экономичность автомобилей с гидродинамической передачей.

Автоматизация управления автомобилем. Исходные характеристики гидропередат. Совместная работа двигателя с гидропередат. Расчет тяговой силы при установившемся движении автомобиля с гидропередат. Способы улучшения преобразующих и энергетических свойств гидропередат. Динамическая характеристика, параметры приемистости и топливно-экономические характеристики автомобиля с гидропередат.

#### 4.2.2.6. 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.

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.

#### 4.2.2.7. 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.

#### 4.2.2.8. 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.

#### 4.2.2.9. 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 неподрессоренных 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.

#### 4.2.2.10. Проходимость.

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

## 4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
	<b>Раздел №1 «Анализ конструкций и элементы расчета автомобилей»</b>		
1.	Состояние и развитие автомобильной промышленности и автомобильного транспорта	2	
2.	Сцепление	2	1
3.	Коробка передач и раздаточная коробка	4	1
4.	Карданная передача	2	
5.	Главная передача, дифференциал и привод	4	1
6.	Мосты	2	
7.	Подвеска	4	1
8.	Шины и колеса	2	
9.	Рулевое управление	2	1
10.	Тормозные системы	2	1
11.	Несущие системы	2	
	<b>Раздел №2 «Теория эксплуатационных свойств автомобилей»</b>		
12.	Содержание и задачи теории эксплуатационных свойств	2	
13.	Тягово-скоростные свойства	2	1
14.	Тормозные свойства	2	1
15.	Топливная экономичность	2	1
16.	Тягово-скоростные свойства и топливная экономичность автомобилей с гидродинамической передачей	2	
17.	Управляемость	2	1
18.	Маневренность	2	
19.	Устойчивость	2	1
20.	Плавность хода	2	1
21.	Проходимость	2	
Всего		48	12

## 4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров).

«Не предусмотрены»

## 4.5. Перечень тем лабораторных работ.

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
	<b>Раздел №1 «Анализ конструкций и элементы расчета автомобилей»</b>		
1.	Испытание сцепления	4	2
2.	Испытание коробки передач	2	
3.	Испытание карданной передачи	2	

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
4.	Испытание ведущего моста	2	
5.	Испытание подвески	2	2
6.	Испытание шины	2	
7.	Испытание рулевого управления	2	2
8.	Испытание рабочей тормозной системы	4	
	<b>Раздел №2 «Теория эксплуатационных свойств автомобилей»</b>		
9.	Изучение приборов и оборудования для испытаний автомобиля	2	
10.	Методика выполнения курсового проекта	2	
11.	Определение параметров, характеризующих взаимодействие колеса с дорогой	2	
12.	Определение параметров, характеризующих тягово-скоростные свойства автомобиля	4	2
13.	Определение параметров, характеризующих тормозные свойства автомобиля	2	2
14.	Определение параметров, характеризующих топливную экономичность автомобиля	2	2
15.	Определение параметров, характеризующих проходимость автомобиля	2	
16.	Определение весовых параметров автомобиля, распределения масс по осям и координаты центра тяжести	2	
17.	Решение задач по теории эксплуатационных свойств автомобилей	2	
Всего		40	12

#### **4.6. Виды самостоятельной работы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.**

##### **4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям**

Подготовка к аудиторным занятиям включает перечень мероприятий направленных на закрепление и углубленное изучение материала по дисциплине «Автомобили». Методические рекомендации по подготовке к лекционным и лабораторным занятиям включают следующий перечень:

- углубленное изучение пройденного теоретического материала по различным источникам и их сравнительный анализ;
- проработка материалов периодической печати по изучаемой теме;
- выполнение домашних заданий по подготовке к новым темам лекций и лабораторным занятиям.

##### **4.6.2. Перечень тем курсовых проектов.**

№ п/п	Тема курсового проектирования
1.	Расчет основных показателей эксплуатационных свойств автомобиля (ВАЗ, ГАЗ, УАЗ, ЗИЛ, КамАЗ, ПАЗ, ЛиАЗ и т.д.) и проектирование сцепления

№ п/п	Тема курсового проектирования
2.	Расчет основных показателей эксплуатационных свойств автомобиля (ВАЗ, ГАЗ, УАЗ, ЗИЛ, КамАЗ, ПАЗ, ЛиАЗ и т.д.) и проектирование коробки передач
3.	Расчет основных показателей эксплуатационных свойств автомобиля (ВАЗ, ГАЗ, УАЗ, ЗИЛ, КамАЗ, ПАЗ, ЛиАЗ и т.д.) и проектирование раздаточной коробки
4.	Расчет основных показателей эксплуатационных свойств автомобиля (ВАЗ, ГАЗ, УАЗ, ЗИЛ, КамАЗ, ПАЗ, ЛиАЗ и т.д.) и проектирование ведущего моста
5.	Расчет основных показателей эксплуатационных свойств автомобиля (ВАЗ, ГАЗ, УАЗ, ЗИЛ, КамАЗ, ПАЗ, ЛиАЗ и т.д.) и проектирование подвески
6.	Расчет основных показателей эксплуатационных свойств автомобиля (ВАЗ, ГАЗ, УАЗ, ЗИЛ, КамАЗ, ПАЗ, ЛиАЗ и т.д.) и проектирование рулевого управления
7.	Расчет основных показателей эксплуатационных свойств автомобиля (ВАЗ, ГАЗ, УАЗ, ЗИЛ, КамАЗ, ПАЗ, ЛиАЗ и т.д.) и проектирование тормозной системы

При выполнении курсового проекта осуществляется проектирование конструкции транспортного средства с детальной разработкой конкретного узла на основе исходных данных индивидуального задания и технической характеристики прототипа. Курсовой проект должен включать элементы исследования с построением соответствующих графиков полученных зависимостей с применением ЭВМ.

На выполнение курсового проекта отводится 19 часов самостоятельной работы в 8 семестре на очной и 9 семестре заочной форме обучения при организации консультаций.

Курсовой проект по дисциплине «Автомобили» состоит из двух взаимосвязанных частей.

Содержание 1-й части курсового проекта представляет собой исследование последствий, внесенных в конструкцию автомобиля изменений, выполненных во 2-й части:

- расчету подлежат все единичные и обобщенные показатели эксплуатационных свойств, которые имеют связь с рабочим процессом узла или агрегата автомобиля, разработанного в 1-й части проекта, расчет оценочных показателей эксплуатационных свойств проектируемого автомобиля 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). Расчеты проводятся любыми методами, изученными в разделе «Теория эксплуатационных свойств автомобиля». Полученные результаты расчетов должны быть использованы для доказательства правильности или рациональности принятых в 2-й части проекта решений, а также соответствовать рекомендациям и действующим нормированным значениям показателей эксплуатационных свойств. Анализ степени влияния изменений внесенных в конструкции автомобилей на показатели эксплуатационных свойств должен иметь количественный и доказательный характер.

Содержание 2-й части раздела курсового проекта включает:

- прочностной расчет агрегата трансмиссии, подвески и механизмов управления с проведением анализа параметров конструкции заданного узла, оценки их существующих конструкций, патентного поиска, разработки кинематической схемы узла, анализа рабочих процессов и их влияния на формирование эксплуатационных свойств автомобиля.

Графическая часть проекта содержит 2 листа формата А1 выполненные с соблюдением требований ЕСКД с изображением графиков основных показателей эксплуатационных свойств проектируемого автомобиля (1 листа А1) и изображением сборочного чертежа проектируемого узла (1 лист А1).

**4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ.**

«Не предусмотрены»

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

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч		
			форма обучения		
			очная	заочная	
	Раздел №1 «Анализ конструкций и элементы расчета автомобилей»				
1.	Подготовка к аудиторным занятиям	1. Вахламов В.К. Автомобили. Конструкция и элементы расчета: Учебник для ВУЗов/ В.К. Вахламов. М.: ИЦ «Академия», 2008.-479 с. С. 8-18, 69-74, 142-151, 164-175, 254-174, 305-317, 332-341, 377-383.	4,5	4	
2.	Анализ компоновочных схем автомобилей	1. Автомобили: Конструкция и рабочие процессы: Учебник для вузов/ А.М. Иванов [и др.] ; под ред. В.И. Осипова.— М.: Академия, 2012 .— 377 с. С. 4-28	4	8	
3.	Анализ конструкций механизмов сцеплений	1. Вахламов В.К. Автомобили. Конструкция и элементы расчета: Учебник для ВУЗов/ В.К. Вахламов. М.: ИЦ «Академия», 2008.-479 с. С. 8-52	4	8	
4.	Планетарные коробки передач	1. Автомобили: Конструкция и рабочие процессы: Учебник для вузов/ А.М. Иванов [и др.] ; под ред. В.И. Осипова.— М.: Академия, 2012 .— 377 с. С. 85-110	4	8	
5.	Бесступенчатые и комбинированные передачи	1. Автомобили: Конструкция и рабочие процессы: Учебник для вузов/ А.М. Иванов [и др.] ; под ред. В.И. Осипова.— М.: Академия, 2012 .— 377 с. С. 114-145	4	8	
6.	Конструкции карданных передач и их анализ	1. Вахламов В.К. Автомобили. Конструкция и элементы расчета: Учебник для ВУЗов/ В.К. Вахламов. М.: ИЦ «Академия», 2008.-479 с. С. 142-156	4	8	

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
7.	Конструкции главных передач и их анализ	1. Вахламов В.К. Автомобили. Конструкция и элементы расчета: Учебник для ВУЗов/ В.К. Вахламов. М.: ИЦ «Академия», 2008.-479 с. С. 164-182	4	8
8.	Регулирование подвески	1. Вахламов В.К. Автомобили. Конструкция и элементы расчета: Учебник для ВУЗов/ В.К. Вахламов. М.: ИЦ «Академия», 2008.-479 с. С. 254-297	4	6
9.	Схемы рулевых приводов и их анализ	1. Вахламов В.К. Автомобили. Конструкция и элементы расчета: Учебник для ВУЗов/ В.К. Вахламов. М.: ИЦ «Академия», 2008.-479 с. С. 342-369	4	6
10.	Регулирующие и корректирующие механизмы тормозных систем	1. Вахламов В.К. Автомобили. Конструкция и элементы расчета: Учебник для ВУЗов/ В.К. Вахламов. М.: ИЦ «Академия», 2008.-479 с. С. 400-425	4	6
11.	Кузов легкового автомобиля и автобуса основные требования и расчет	1. Вахламов В.К. Автомобили. Конструкция и элементы расчета: Учебник для ВУЗов/ В.К. Вахламов. М.: ИЦ «Академия», 2008.-479 с. С. 461-475	4	6
Всего по разделу №1			44,5	76
	Раздел №2 «Теория эксплуатационных свойств автомобилей»			
12.	Подготовка к аудиторным занятиям	1. Вахламов В.К. Автомобили. Эксплуатационные свойства: Учебник для ВУЗов/ В.К. Вахламов. М.: ИЦ «Академия», 2010.-338 с. С. 31-38, 81-85, 123-127, 168-174, 186-190	4	8
13.	Динамический паспорт автомобиля и автопоезда	1. Вахламов В.К. Автомобили. Эксплуатационные свойства: Учебник для ВУЗов/ В.К. Вахламов. М.: ИЦ «Академия», 2010.-338 с. С. 58-64	4	10

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
14.	Особенности расчета показателей топливной экономичности автомобилей с гидродинамическими передачами	1. Вахламов В.К. Автомобили. Эксплуатационные свойства: Учебник для ВУЗов/ В.К. Вахламов. М.: ИЦ «Академия», 2010.-338 с. С. 101-106	4	10
15.	Оптимизация распределения тормозных сил по колёсам	1. Вахламов В.К. Автомобили. Эксплуатационные свойства: Учебник для ВУЗов/ В.К. Вахламов. М.: ИЦ «Академия», 2010.-338 с. С. 131-133	4	12
16.	Поворачиваемость автомобиля и факторы влияющие на нее	1. Вахламов В.К. Автомобили. Эксплуатационные свойства: Учебник для ВУЗов/ В.К. Вахламов. М.: ИЦ «Академия», 2010.-338 с. С. 153-163	4	12
17.	Маневренность автомобиля и факторы влияющие на ней	1. Вахламов В.К. Автомобили. Эксплуатационные свойства: Учебник для ВУЗов/ В.К. Вахламов. М.: ИЦ «Академия», 2010.-338 с. С. 164-167	4	12
18.	Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на проходимость автомобиля	1. Вахламов В.К. Автомобили. Эксплуатационные свойства: Учебник для ВУЗов/ В.К. Вахламов. М.: ИЦ «Академия», 2010.-338 с. С. 191-195	4	12
Всего по разделу №1			28	76
Всего			72,5	152

#### 4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающихся.

«Не предусмотрены»

#### 4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1.	Лекция	Коробка передач и раздаточная коробка	Разбор конкретных ситуаций	2
2.	Лекция	Главная передача, дифференциал и привод	Разбор конкретных ситуаций	2
3.	Лекция	Тягово-скоростные свойства и топливная экономичность автомобилей с гидродинамической передачей	Разбор конкретных ситуаций	2

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
4.	Лекция	Проходимость	Разбор конкретных ситуаций	2
5.	Лабораторная работа	Определение параметров, характеризующих топливную экономичность автомобиля	Компьютерные симуляции	2
6.	Лабораторная работа	Определение параметров, характеризующих проходимость автомобиля	Компьютерные симуляции	2
7.	Лабораторная работа	Определение весовых параметров автомобиля, распределения масс по осям и координаты центра тяжести	Компьютерные симуляции	4
8.	Лабораторная работа	Решение задач по теории эксплуатационных свойств автомобилей	Компьютерные симуляции	2
Всего				16

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в соответствующем разделе УМК.

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1	Автомобили. Теория эксплуатационных свойств: учебник для студентов высших учебных заведений, 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. А. М. Иванова - Москва: Академия, 2014 - 172 с.	30
2	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.	40

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
3	Богатырев А. В. Автомобили [электронный ресурс]: Учебник / Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева; Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019 - 655 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]	-
4	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.	19
5	Вахламов В. К. Автомобили: основы конструкции: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автомобили и автомобильное хоз-во" направления подготовки дипломированных специалистов "Эксплуатация назем. трансп. и трансп. оборудования" / В. К. Вахламов - М.: Академия, 2010 - 528 с.	18
6	Вахламов В. К. Автомобили: эксплуатационные свойства: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автомобили и автомобильное хоз-во" направления подготовки дипломированных специалистов "Эксплуатация наземного транспорта и транспорт. оборудования" / В. К. Вахламов - М.: Академия, 2010 - 238 с.	19
7	Конструкция тракторов и автомобилей: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / [О. И. Поливаев [и др.]; Воронеж. гос. аграр. ун-т ; [под общ. ред. О. И. Поливаева] - Воронеж: ВГАУ, 2011 - 429 с. [ЦИТ 5274] [ПТ]	212
8	Кутьков Г. М. Тракторы и автомобили: теория и технологические свойства [электронный ресурс]: Учебник / Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет) - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014 - 506 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]	-
9	Основы конструкции автомобиля: учебник для вузов / А. М. Иванов [и др.] - М.: За рулем, 2007 - 336 с.	138
10	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]	230
11	Савич Е. Л. Легковые автомобили [электронный ресурс]: Учебник: ВО - Бакалавриат / Е. Л. Савич - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013 - 758 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] -	-
12	Ютт В. Е. Электрооборудование автомобилей: учебник для студентов автомобильных специальностей вузов / В. Е. Ютт - М.: Горячая линия - Телеком, 2006 - 440 с.	10

### 6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1	Болотов А. К. Конструкция тракторов и автомобилей: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по агроинженерным специальностям	223

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
	стям / А. К. Болотов, А. А. Лопарев, В. И. Судницын - М.: КолосС, 2008 - 352 с.	
2	Тарасик В. П. Теория автомобилей и двигателей [электронный ресурс]: Учебное пособие: ВО - Бакалавриат / В. П. Тарасик, М. П. Бренч - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019 - 448 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]	-

### 6.1.3. Методические издания

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1	Автомобили [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения лабораторной работы "Определение параметров, характеризующих тормозные свойства автомобиля" для направления "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" профиль "Автомобили и автомобильное хозяйство" / Воронежский государственный аграрный университет; [сост. О. М. Костиков] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2020 [ПТ]	1
2	Автомобили [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению курсового проекта бакалавров, обучающихся по направлению "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" профиль "Автомобили и автомобильное хозяйство" / Воронежский государственный аграрный университет; [сост. : О. М. Костиков] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2020 [ПТ]	1

### 6.1.4. Периодические издания

№ п/п	Перечень периодических изданий
1	Автомобиль и сервис: первый автосервисный журнал / Гл. ред. Ю. Буцкий - Москва: АВС, 2008-
2	Автомобильный транспорт: ежемесячный иллюстрированный специализированный журнал / Министерство транспорта РФ - Москва: Автомобильный транспорт, 1953-
3	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-
4	За рулем: [журнал]: [16+] / учредитель : ОАО "За рулем" - Москва: За рулем, 2007-

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru/>)

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znanium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС издательства «Перспектив науки»	ООО «Перспектив науки»	<a href="http://www.prospektnauki.ru">www.prospektnauki.ru</a>
ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РСКОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	<a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>
Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	<a href="http://www.cnsheb.ru/terminal/">http://www.cnsheb.ru/terminal/</a>
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РСКОНТ»	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
Электронный архив журналов зарубежных издательств	НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	<a href="http://archive.neicon.ru/">http://archive.neicon.ru/</a>
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	<a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>

2. URL: <http://cyberleninka.ru> – Научная электронная библиотека «КиберЛенинка».
3. URL: <http://www.nlr.ru> - Российская национальная библиотека.
4. URL: <http://нэб.рф> - Национальная электронная библиотека.
5. URL: <http://nebreader.rsl.ru> - Поисковая система доступа к полнотекстовым электронным ресурсам НЭБ-ридер.
6. URL: <http://www.edu.ru> - Федеральный портал «Российское образование».
7. URL: <http://aeer.ru> - Ассоциация инженерного образования России.
8. URL: <http://www1.fips.ru> - Федеральный институт промышленной собственности.
9. URL: <http://www.cntd.ru> - Профессиональные справочные системы «Техэксперт».
10. URL: <http://www.consultant.ru> - Справочная правовая система «Консультант-Плюс».

### 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

#### 6.3.1. 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

№	Название	Размещение
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

### 6.3.2. Специализированное программное обеспечение.

№	Название	Размещение
1	Система трехмерного моделирования Kompas 3D	ПК в локальной сети ВГАУ

### 6.3.3. Профессиональные базы данных и информационные системы.

№	Название	Размещение
1	Справочная правовая система Гарант	<a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>
2	Справочная правовая система Консультант Плюс	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
3	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	<a href="https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks">https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks</a>

### 6.3.4. Аудио- и видеопособия.

№ п/п	Вид пособия	Наименование пособия
1.	Видеофильм	Тормозная система автомобилей КамАЗ
2.	Видеофильм	Дорожные испытания автомобиля

### 6.3.5. Компьютерные презентации учебных курсов.

№ п/п	Темы лекций, по которым подготовлены презентации
Раздел №1 «Анализ конструкций и элементы расчета автомобилей»	
1.	Испытание сцепления
2.	Испытание коробки передач
3.	Испытание карданной передачи
4.	Испытание ведущего моста
5.	Испытание подвески
6.	Испытание шины
7.	Испытание рулевого управления
8.	Испытание рабочей тормозной системы
Раздел №2 «Теория эксплуатационных свойств автомобилей»	
9.	Изучение приборов и оборудования для испытаний автомобиля
10.	Методика выполнения курсового проекта
11.	Определение параметров, характеризующих взаимодействие колеса с дорогой
12.	Определение параметров, характеризующих тягово-скоростные свойства автомобиля
13.	Определение параметров, характеризующих тормозные свойства автомобиля
14.	Определение параметров, характеризующих топливную экономичность автомобиля
15.	Определение параметров, характеризующих проходимость автомобиля
16.	Определение весовых параметров автомобиля, распределения масс по осям и координаты центра тяжести
17.	Решение задач по теории эксплуатационных свойств автомобилей

## 7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

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)
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия</p>	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: 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</p>	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13
<p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: автомобиль (разрез), двигатели (разрезы), коробки передач автомобилей (разрезы), вариаторная коробка передач (разрез), двигатель с впрыском бензина (разрез)</p>	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.8
<p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: двигатели (разрезы), элементы двигателя (ТНВД), форсунки, карбюраторы, подкачивающие насосы, стенд «КШМ и ГРМ»,стенд «Система питания карбюраторного двигателя», стенд «Система питания дизельного двигателя», стенд «Система питания двигателя с впрыском топлива»</p>	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.9
<p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: трактор, трак-</p>	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.10

<p>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</p>	<p>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)</p>
<p>тор (разрез),трансмиссия трактора (разрез),ведущий мост трактора (разрез), ведущий мост автомобиля (разрез), механизмы поворота тракторов, главная передача трактора, коробка передач трактора (разрез), рулевой механизм трактора (разрез), элементы трансмиссии, рабочего оборудования, ходовой части (сцепление, насосы, силовые цилиндры и т.), стенд «Пневматическая тормозная система», стенд «Рулевое управление и ГНС трактора», стенд «Работа рулевой трапеции»</p> <p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: тракторы (разрезы), автомобили (разрезы), вал отбора мощности трактора (разрез)</p> <p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: генераторы различных типов, стартеры различных типов, стенд для испытания генераторов, стартеров, системы зажигания, стенд «Схема электрооборудования автомобиля», стенд «Схема электрооборудования трактора», стенд «Схема система зажигания от магнето»; стенд «Схема батарейного зажигания», стенд «Схема контактно-транзисторной системы зажигания», стенд «Схема транзисторной системы зажигания с бесконтактным управлением», стенд «Схема реле-регулятора контактно транзисторного», стенд «Схема реле-регулятора транзисторного», стенд «Свечи зажигания», стенд «Электрическая схема стартера»</p> <p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.11</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.208</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.1</p>

<p>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</p>	<p>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)</p>
<p>промежуточной аттестации: демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: стенды для испытания топливной аппаратуры, стенд для испытания ГНС, лабораторное оборудование, диагностический комплекс, кран-балка</p>	
<p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: стенды обкаточно-тормозные, стенд для испытания ГНС, трактор Беларус-1221, трактор МТЗ-80, трактор ЛТЗ-60АВ, трактор Т-25, автомобиль ГАЗ (дорожная лаборатория), станок токарно-винторезный, станок фрезерный, станок настольно-сверлильный, компрессор, кран-балка, лабораторное оборудование, приборы для измерения уровня шума, диагностический комплекс</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.2</p>
<p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ): 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, Kompas 3D</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.3</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: комплект мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, ис-</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.212</p>

<p>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</p>	<p>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)</p>
<p>пользуемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test, мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.219 (с 16 до 20 ч.)</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.321 (с 16 до 20 ч.)</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232а</p>

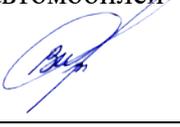
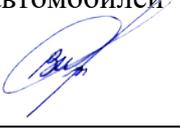
## 8. Междисциплинарные связи

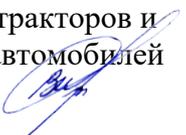
### Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Основы технологии производства и ремонта ТнТМО	Эксплуатации транспортных и технологических машин	Нет. Согласовано
Техническая эксплуатация автомобилей	Эксплуатации транспортных и технологических машин	Нет. Согласовано



**Приложение 2**  
**Лист периодических проверок рабочей программы**

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений
Оробинский В.И., зав. кафедрой сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей 	30.08.2017	Нет Рабочая программа актуализирована для 2017-2018 учебного года	нет
Оробинский В.И., зав. кафедрой сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей 	22.06.2018	Нет Рабочая программа актуализирована для 2018-2019 учебного года	нет
Оробинский В.И., зав. кафедрой сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей 	17.06.2019	Нет Рабочая программа актуализирована для 2019-2020 учебного года	нет
Оробинский В.И., зав. кафедрой сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей 	14.05.2020	Пункт 6.1.3 Рабочая программа актуализирована для 2020-2021 учебного года	нет
Оробинский В.И., зав. кафедрой сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей 	18.06.2021	Нет Рабочая программа актуализирована для 2021-2022 учебного года	нет

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений
Оробинский В.И., зав. кафедрой сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей 	12.05.2022	Нет  Рабочая программа актуализирована для 2022-2023 учебного года	нет
Оробинский В.И., зав. кафедрой сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей 	15.06.2023	Нет  Рабочая программа актуализирована для 2023-2024 учебного года	нет