

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.Б.23.22 Проектирование наземных транспортно-технологических средств  
для специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства  
специализация Автомобильная техника в транспортных технологиях  
квалификация выпускника – инженер

Факультет агроинженерный

Кафедра сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей

Преподаватель подготовивший рабочую программу:  
канд. техн. наук, доцент Костиков О.М.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (уровень специалитета), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1022 от 11 августа 2016 г. (Зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 25.08.2016 N 43413)

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 учебном процессе

Предметом дисциплины являются наземные транспортно-технологические средства, используемые для перевозки пассажиров или грузов, конструкции их узлов и агрегатов и элементы расчета.

Целью изучения дисциплины является привитие обучающимся знаний по конструкции, рабочим процессам и расчетам механизмов и узлов, наземных транспортно-технологических средств.

Задачами дисциплины являются: изучение общего устройства, принципов классификации и индексации наземных транспортно-технологических средств, а также изучения назначения, принципов действия и конструкции типичных механизмов и систем современных наземных транспортно-технологических средств; формулировка требований к механизмам и системам наземных транспортно-технологических средств, влияние конструктивных параметров и рабочих процессов механизмов и систем на эксплуатационные свойства наземных транспортно-технологических средств.

Место дисциплины в структуре образовательной программы. Дисциплина Б1.Б.23.22 Проектирование наземных транспортно-технологических средств относится к дисциплинам базовой части блока «Дисциплины». Она является основой для изучения таких дисциплин как «Ремонт и утилизация наземных транспортно-технологических средств» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологических средств».

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

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

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
ОПК-4	способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности	Знать содержание процессов самообразования и использования в изучении дисциплины новых знаний и умений в областях знаний по проектированию наземных транспортно-технологических средств. Уметь самостоятельно строить процессы самообразования и использования в изучении дисциплины новых знаний и умений в областях знаний по проектированию наземных транспортно-технологических средств. Иметь навыки владения технологиями организации процессов самообразования и использования в изучении дисциплины новых знаний и умений в областях знаний по проектированию наземных транспортно-технологических средств.
ОПК-5	способностью на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты	Знать методы организации своего труда, самостоятельного оценивания результатов своей деятельности, владения навы-

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
	своей деятельности	<p>ками самостоятельной работы при проектировании наземных транспортно-технологических средств.</p> <p>Уметь организовать свой труд, самостоятельно оценивать результатов своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы при проектировании наземных транспортно-технологических средств.</p> <p>Иметь навыки организации своего труда, самостоятельного оценивания результатов своей деятельности, владения навыками самостоятельной работы при проектировании наземных транспортно-технологических средств.</p>
ПК-5	способностью разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности	<p>Знать методы разработки конкретных вариантов решения проблем модернизации наземных транспортно-технологических средств, анализа этих вариантов и прогнозирования последствий при проектировании наземных транспортно-технологических средств.</p> <p>Уметь проводить разработки конкретных вариантов решения проблем модернизации наземных транспортно-технологических средств, анализа этих вариантов и прогнозирование последствий при проектировании наземных транспортно-технологических средств.</p> <p>Иметь навыки разработки конкретных вариантов решения проблем модернизации наземных транспортно-технологических средств, анализа этих вариантов и прогнозирования последствий при проектировании наземных транспортно-технологических средств.</p>
ПК-8	способностью разрабатывать технические условия, стандарты и технические описания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	<p>Знать методы разработки технических условий и технических описаний наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования при проектировании наземных транспортно-технологических средств.</p> <p>Уметь проводить разработку технических условий и технических описаний наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования при проектировании наземных транспортно-технологических средств.</p> <p>Иметь навыки разработки технических</p>

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
		условий и технических описаний наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования при проектировании наземных транспортно-технологических средств.

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения				Заочная форма обучения	
	всего зач.ед./ часов	объём часов				всего часов 5 курс
		7 семестр	8 семестр	9 семестр	10 семестр	
Общая трудоёмкость дисциплины	4/144	4/144			4/144	
Общая контактная работа*	59,25	59,25			19,25	
Общая самостоятельная работа (по учебному плану)	84,75	84,75			124,75	
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч.	56,5	56,5			16,5	
лекции	30	30			8	
практические занятия						
лабораторные работы	26	26			8	
групповые консультации	0,5	0,5			0,5	
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***	42	42			82	
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.	2,75	2,75			2,75	
курсовая работа						

Виды работ	Очная форма обучения				Заочная форма обучения	
	всего зач.ед./ часов	объём часов				всего часов 5 курс
		7 семестр	8 семестр	9 семестр	10 семестр	
курсовой проект	2,5	2,5			2,5	
зачет						
экзамен	0,25	0,25			0,25	
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч.	42,75	42,75			42,75	
выполнение курсового проекта	25	25			25	
выполнение курсовой работы						
подготовка к зачету						
подготовка к экзамену	17,75	17,75			17,75	
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен, курсовой проект (работа))	экзамен, курсовой проект	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.	Состояние и развитие автомобильной промышленности и автомобильного транспорта	2		2
2.	Сцепление	2	4	4
3.	Коробка передач и раздаточная коробка	4	2	4
4.	Карданная передача	2	4	4
5.	Главная передача, дифференциал и привод колес	2	2	4
6.	Мосты	2		4
7.	Подвеска	4	4	4
8.	Шины и колеса	2	2	4
9.	Рулевое управление	4	4	4
10.	Тормозные системы	4	4	4
11.	Несущие системы	2		4
Всего		30	26	42
заочная форма обучения				
1.	Состояние и развитие автомобильной промышленности и автомобильного транспорта			6
2.	Сцепление	1	2	6
3.	Коробка передач и раздаточная коробка	1		6
4.	Карданная передача	1	2	8

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ЛР	СР
5.	Главная передача, дифференциал и привод колес	1		8
6.	Мосты	1		8
7.	Подвеска	1	2	8
8.	Шины и колеса			8
9.	Рулевое управление	1		8
10.	Тормозные системы	1	2	8
11.	Несущие системы			8
Всего		8	8	82

## 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

4.2.1. 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.

### 4.2.2. 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.

### 4.2.3. 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 фрикционов 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.

#### 4.2.4. Карданная передача.

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

#### 4.2.5. Главная передача, дифференциал и привод колес.

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.

#### 4.2.6. 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.

#### 4.2.7. 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.

#### 4.2.8. 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.

#### 4.2.9. 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.

#### 4.2.10. 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.

#### 4.2.11. Несущие системы.

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

**4.3. Перечень тем лекций.**

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
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	1
5.	Главная передача, дифференциал и привод колес	2	1
6.	Мосты	2	1
7.	Подвеска	4	1
8.	Шины и колеса	2	
9.	Рулевое управление	4	1
10.	Тормозные системы	4	1
11.	Несущие системы	2	
Всего		30	8

**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
1.	Испытание сцепления	4	2
2.	Испытание коробки передач	2	
3.	Испытание карданной передачи	4	2
4.	Испытание ведущего моста	2	
5.	Испытание подвески	4	2
6.	Испытание шины	2	
7.	Испытание рулевого управления	4	
8.	Испытание рабочей тормозной системы	4	2
Всего		26	8

**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 «Проектирование наземных транспортно-технологических средств». 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.

Таблица 5 – Перечень тем курсовых проектов.

№ п/п	Тема курсового проектирования
1.	Проектирование сцепления автомобиля (ВАЗ, ГАЗ, УАЗ, ЗИЛ, КАМАЗ, ПАЗ, ЛИАЗ и т.д.)
2.	Проектирование коробки передач автомобиля (ВАЗ, ГАЗ, УАЗ, ЗИЛ, КАМАЗ, ПАЗ, ЛИАЗ и т.д.)
3.	Проектирование раздаточной коробки автомобиля (ВАЗ, ГАЗ, УАЗ, ЗИЛ, КАМАЗ, ПАЗ, ЛИАЗ и т.д.)
4.	Проектирование ведущего моста автомобиля (ВАЗ, ГАЗ, УАЗ, ЗИЛ, КАМАЗ, ПАЗ, ЛИАЗ и т.д.)
5.	Проектирование подвески автомобиля (ВАЗ, ГАЗ, УАЗ, ЗИЛ, КАМАЗ, ПАЗ, ЛИАЗ и т.д.)
6.	Проектирование рулевого управления автомобиля (ВАЗ, ГАЗ, УАЗ, ЗИЛ, КАМАЗ, ПАЗ, ЛИАЗ и т.д.)
7.	Проектирование тормозной системы автомобиля (ВАЗ, ГАЗ, УАЗ, ЗИЛ, КАМАЗ, ПАЗ, ЛИАЗ и т.д.)

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 25 часов самостоятельной работы студентов в 7 семестре на очной и в 9 семестре заочной форме обучения при организации регулярных консультаций.

Курсовой проект по дисциплине «Проектирование наземных транспортно-технологических средств» 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 сборочного чертежа проектируемого узла (1 лист А1) и изображением отдельных деталей 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
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.	8	16
2.	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	8	16
3.	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	8	16
4.	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	8	16
5.	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	10	18
Всего			42	82

#### 4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

«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	Сцепление	Разбор конкретных ситуаций	2
2.	Лекция	Коробка передач и раздаточная коробка	Разбор конкретных ситуаций	4
3.	Лекция	Карданная передача	Разбор конкретных ситуаций	2

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
4.	Лекция	Главная передача, дифференциал и привод колес	Разбор конкретных ситуаций	2
5.	Лекция	Мосты	Разбор конкретных ситуаций	2
6.	Лекция	Подвеска	Разбор конкретных ситуаций	4
9.	Лабораторная работа	Испытание рулевого управления	Компьютерные симуляции	4
10.	Лабораторная работа	Испытание рабочей тормозной системы	Компьютерные симуляции	4
Всего				24

## 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	Вахламов В. К. Автомобили: конструкция и элементы расчета: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автомобили и автомобильное хозяйство" направления подготовки "Эксплуатация назем. трансп. и трансп. оборудования" / В. К. Вахламов - М.: Академия, 2008 - 479 с.	19
2	Вахламов В. К. Автомобили: основы конструкции: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автомобили и автомобильное хозяйство" направления подготовки дипломированных специалистов "Эксплуатация назем. трансп. и трансп. оборудования" / В. К. Вахламов - М.: Академия, 2010 - 528 с.	18
3	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
4	Основы конструкции автомобиля: учебник для вузов / А. М. Иванов [и др.] - М.: За рулем, 2007 - 336 с.	138
5	Поливаев О. И. Конструкция тракторов и автомобилей [Электронный ресурс] / Поливаев О. И., Костиков О. М., Ворохобин А. В., Ведринский О. С. - Санкт-Петербург: Лань, 2013 - 288 с. [ЭИ] [ЭБС Лань]	-

#### 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 / А. К. Болотов, А. А. Лопарев, В. И. Судницын - М.: КолосС, 2008 - 352 с.	223
2	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

### 6.1.3. Методические издания

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1	Проектирование наземных транспортно-технологических средств [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению курсового проекта специалистов, обучающихся по специальности Наземные транспортно-технологические средства / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. О. М. Костиков] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [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>
ЭБС издательства «Проспект науки»	ООО «Проспект науки»	<a href="http://www.prospektnauki.ru">www.prospektnauki.ru</a>
ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУ-КОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	<a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	<a href="http://www.cnsnb.ru/terminal/">http://www.cnsnb.ru/terminal/</a>
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	<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://nebreader.rsl.ru> - Поисковая система доступа к полнотекстовым электронным ресурсам НЭБ-ридер.

5. URL: <http://www.edu.ru> - Федеральный портал «Российское образование».

6. URL: <http://aeer.ru> - Ассоциация инженерного образования России.

7. URL: <http://www1.fips.ru> - Федеральный институт промышленной собственности.

8. URL: <http://www.rupto.ru> - Федеральная служба по интеллектуальной 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 Google Chrome / 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

**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	Рулевое управление автомобиля КамАЗ

**6.3.5. Компьютерные презентации учебных курсов.**

№ п/п	Темы лекций, по которым подготовлены презентации
1.	Состояние и развитие автомобильной промышленности и автомобильного транспорта
2.	Сцепление
3.	Коробка передач и раздаточная коробка
4.	Карданная передача
5.	Главная передача, дифференциал и привод колес
6.	Мосты
7.	Подвеска
8.	Шины и колеса
9.	Рулевое управление
10.	Тормозные системы
11.	Несущие системы

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

<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>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13</p>
<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, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13</p>
<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>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.8</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: 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>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.9</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: трактор, трак-</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.10</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>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, Google Chrome / 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>используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / 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, Google Chrome / 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>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, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.321 (с 16 до 20 ч.)</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, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</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
Ремонт и утилизация наземных транспортно-технологических средств	Эксплуатации транспортных и технологических машин	Нет. Согласовано
Эксплуатация наземных транспортно-технологических средств	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 	08.06.2021	Нет Рабочая программа актуализирована для 2021-2022 учебного года	нет