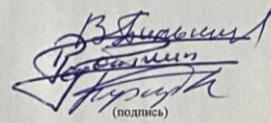


Разработчики:

Пильщиков Владимир Львович, к.т.н., доцент

Федоткин Роман Сергеевич, к.т.н., доцент

Крючков Виталий Алексеевич, к.т.н., доцент


(подпись)

13.06

2025 года

Рецензент: Пляка Валерий Иванович к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«13» 06

2025 года

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства, профессионального стандарта 13.001 – Специалист в области механизации сельского хозяйства и учебного плана.

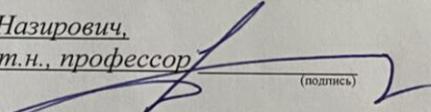
Программа обсуждена на заседании кафедры «Тракторы и автомобили», протокол № 13 от 17.06. 2025 года.

Заведующий кафедрой

«Тракторы и автомобили» Дидманидзе Отари Назирович,

академик РАН, д.т.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

17.06. 2025 года

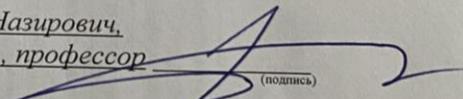
Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института механики и энергетике имени В.П. Горячкина

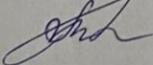
Дидманидзе Отари Назирович,

академик РАН, д.т.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Протокол № 5 от 20.06. 2025 года.

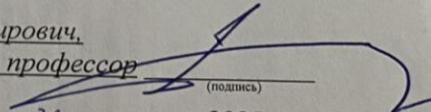


Заведующий выпускающей кафедрой

«Тракторы и автомобили» Дидманидзе Отари Назирович,

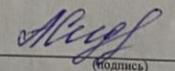
академик РАН, д.т.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«20» 06 2025 г.

Зав.отделом комплектования ЦНБ / Сидорова В.А.


(подпись)

Содержание

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	7
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4.1 <i>Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам</i>	<i>13</i>
4.2 <i>Содержание дисциплины.....</i>	<i>13</i>
4.3 <i>Лекции/ практические занятия</i>	<i>16</i>
* В ТОМ ЧИСЛЕ ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА.....	18
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	20
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
6.1 <i>Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности</i>	<i>21</i>
6.2 <i>Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....</i>	<i>29</i>
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	34
7.1 <i>Основная литература.....</i>	<i>34</i>
7.2 <i>Дополнительная литература.....</i>	<i>35</i>
7.3 <i>Нормативные правовые акты</i>	<i>36</i>
7.4 <i>Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям</i>	<i>37</i>
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	37
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	38
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	39
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	40
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	40
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	40

Аннотация
рабочей программы дисциплины
Б1.В.ДВ.03.01 «Динамика транспортных средств»
для подготовки специалистов по специальности
23.05.01 – «Наземные транспортно-технологические средства»
специализация «Автомобили и тракторы»

Цель освоения дисциплины: формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность к формулированию на основе анализа текущего состояния технической базы организаций, эксплуатирующих наземные транспортно-технологические средства, автомобили и тракторы, транспортный и специализированный подвижной состав в АПК; определение путей развития и повышения эффективности использования динамики транспортных средств, безопасности их движения, оценки энергетических, экономических характеристик эксплуатации сельскохозяйственной техники. Подготовка к участию в составе коллектива исполнителей системы обеспечения безопасного выполнения технологических и транспортных операций наземными транспортно-технологическими средствами. Формирование у студентов высоких профессиональных знаний и навыков в области эксплуатации наземных транспортно-технологических средств, автомобилей и тракторов, стационарной техники на сельскохозяйственных предприятиях; цифровых технических систем в агробизнесе; ознакомление с мировыми тенденциями развития и особенностями структурных, экономических и правовых изменений, происходящих в настоящее время по этому направлению технического развития; профессиональных знаний и навыков в области применения цифровых технических систем в агробизнесе с учетом рациональной эксплуатации машин и оборудования; применении цифровых технологий в цифровых технических системах в агробизнесе, а также необходимость управления качеством эксплуатации цифровых технических систем в агробизнесе, реализации управленческих решений по организации производства и труда, получение навыка решения и публичного представления конкретной задачи с выбором оптимального способа ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений, а также обеспечением заявленного качества за установленное время.

Актуальной задачей является использование в учебном процессе цифровых технологий и инструментов, которые позволят студенту овладеть цифровыми методами при эксплуатации наземных транспортно-технологических средств, автомобилей и тракторов, транспортного и специализированного подвижного состава в АПК, методами совершенствования динамики транспортных средств, повышения безопасности их движения.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в перечень дисциплин обязательной части учебного плана по специальности подготовки 23.05.01 – «Наземные транспортно-технологические средства».

Требование к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие индикаторы компетенции: ПКос-2.1; ПКос-4.1; ПКос-5.1.

Краткое содержание дисциплины

Динамика транспортных средств — это изучение движения автомобилей, мотоциклов, поездов и других транспортных средств под действием внешних и

внутренних сил. Основная задача — определение ускорений, скоростей, траекторий движения и усилий, действующих на элементы конструкции. Динамика транспортных средств основана на классической механике. Она используется для: проектирования подвесок и тормозных систем, обеспечивающих безопасное поведение на дороге; моделирования движения на сложных покрытиях, включая снег, лёд, песок; разработки систем активной безопасности (ABS, ESP), использующих знания о динамике для стабилизации автомобиля; оптимизации расхода топлива и аэродинамики, снижая сопротивление воздуха и потери на трение. На динамику транспортных средств влияют: сила тяжести и нормальная реакция опоры. Силы сцепления колёс с дорогой. Определяются коэффициентом сцепления и нормальной нагрузкой, ограничивают возможность разгона, торможения и прохождения поворотов без скольжения. Эффект аэродинамики. При высоких скоростях подъёмная сила снижает нормальную нагрузку на колёса, что уменьшает сцепление и ухудшает устойчивость. Для анализа динамики транспортных средств используют: экспериментальные методы, аналитические методы. Для моделирования движения транспортных средств в динамике используют: MSC ADAMS (Automated Dynamics Analysis of the Mechanical Systems) — генерирует дифференциально-алгебраические уравнения, описывающие динамику заданной механической системы, которые решаются численными методами. AUTOSIM — программа для генерации уравнений движения моделей автомобилей, использует специальную процедуру оптимизации для получения эффективного программного кода решения уравнений.

Общая трудоемкость дисциплины 2 зачетные единицы (72 часа, в том числе практическая подготовка 4 часа).

Промежуточный контроль: зачет.

1. Цель освоения дисциплины

Применение цифровых технических систем в агробизнесе позволит изменить факторы производства сельскохозяйственных продуктов. Увеличится скорость уборки, сохранится качество при перевозке и хранении продуктов. Улучшатся условия труда персонала, безопасность и качество операций. Цифровые технологии представляют собой процесс распространения цифровых информационно-коммуникационных воздействий на продукт труда. Основным эффектом достигается снижением трудоемкости операций взаимодействия человека и информации, что ведет к существенному снижению как трансформационных, так и транзакционных издержек. Технологии «четвертой промышленной революции» или Индустрии 4.0 и современная роль цифровизации оказывают влияние на увеличение производственной эффективности за счет осуществления определенных процессов сбора, передачи, хранения и обработки информации.

Цифровые технические системы используются в конструкции наземных транспортно-технологических средств, автомобилях, тракторах, транспортного и специализированного подвижного состава в АПК. Такие средства повышают производительность труда, экономичность, безопасность выполнения технологических и транспортных операций наземными транспортно-технологическими средствами, автомобилями, тракторами.

Современным специалистам-производственникам требуются компетенции, связанные с владением цифровых технологий нормативных баз, передовых мето-

дов сбора и учета информации, технологиями обеспечения работоспособности цифровых технических систем в агробизнесе, процедурами управления техническим состоянием и их информационной составляющей.

Целью освоения дисциплины «Динамика транспортных средств» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность к формулированию на основе анализа текущего состояния технической базы организаций, эксплуатирующих наземные транспортно-технологические средства, автомобили и тракторы, транспортный и специализированный подвижной состав в АПК; определение путей развития и повышения эффективности использования динамики транспортных средств, безопасности их движения, оценки энергетических, экономических характеристик эксплуатации сельскохозяйственной техники. Подготовка к участию в составе коллектива исполнителей системы обеспечения безопасного выполнения технологических и транспортных операций наземными транспортно-технологическими средствами. Формирование у студентов высоких профессиональных знаний и навыков в области эксплуатации наземных транспортно-технологических средств, автомобилей и тракторов, стационарной техники на сельскохозяйственных предприятиях; цифровых технических систем в агробизнесе; ознакомление с мировыми тенденциями развития и особенностями структурных, экономических и правовых изменений, происходящих в настоящее время по этому направлению технического развития; профессиональных знаний и навыков в области применения цифровых технических систем в агробизнесе с учетом рациональной эксплуатации машин и оборудования; применении цифровых технологий в цифровых технических системах в агробизнесе, а также необходимость управления качеством эксплуатации цифровых технических систем в агробизнесе, реализации управленческих решений по организации производства и труда, получение навыка решения и публичного представления конкретной задачи с выбором оптимального способа ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений, а также обеспечением заявленного качества за установленное время.

Актуальной задачей является использование в учебном процессе цифровых технологий и инструментов, которые позволят студенту овладеть цифровыми методами при эксплуатации наземных транспортно-технологических средств, автомобилей и тракторов, транспортного и специализированного подвижного состава в АПК, методами совершенствования динамики транспортных средств, повышения безопасности их движения.

Дисциплина рассчитана на подготовку специалистов, способных работать в современных меняющихся условиях, в ситуации постоянно совершенствующихся конструкций тракторов и сельскохозяйственных машин, технологий обеспечения их работоспособности, что подразумевает решение следующих задач:

- изучение цифровых технологий в агроинженерии, использовании цифровых технических систем в агробизнесе;
- организации эксплуатации новых машин, разработка мероприятий, направленных на повышение эффективности использования подвижного состава;
- рассмотрение методов и задач цифровых технологий в агроинженерии, на уровне предприятий, районов, субъектов федерации.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Динамика транспортных средств» включена в перечень дисциплин обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Дисциплина «Динамика транспортных средств» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, образовательного стандарта (ФГОС) № 935 от 11.08.2020 по специальности 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства, профессионального стандарта 13.001 – Специалист в области механизации сельского хозяйства, профессионального стандарта ОПОП ВО и учебного плана по специальности 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства. Специализация Автомобили и тракторы.

Предшествующими дисциплинами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Динамика транспортных средств» являются:

- 1 курс, 1 семестр: Информатика; Высшая математика; Химия;
- 1 курс, 2 семестр: Безопасность жизнедеятельности ; Цифровые технологии в инженерии; Физика.; Инженерная графика;
- 2 курс, 3 семестр: Системы искусственного интеллекта; Экология; компьютерное проектирование; Теоретическая механика; Основы электротехники;
- 2 курс, 4 семестр: Организация и управление на предприятии; Охрана труда ; Сопротивление материалов; Конструкция наземных транспортных средств;
- 3 курс, 5 семестр: Электротехника и электропривод; Гидравлика и гидропневмопривод; Сопротивление материалов; Детали машин и основы конструирования; Термодинамика и теплопередача; Эксплуатационные материалы;
- 3 курс, 6 семестр: Метрология; Энергетические установки наземных транспортно-технологических средств; Электрооборудование наземных транспортно-технологических средств; Теория наземных транспортно-технологических средств; Эксплуатация наземных технологических средств;
- 4 курс, 7 семестр: Энергетические установки наземных транспортно-технологических средств; Эксплуатация наземных транспортно-технологических средств; Эксплуатация наземных транспортных средств; Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств;
- 4 курс, 8 семестр: Эксплуатация наземных транспортных средств; Испытания наземных транспортно-технологических средств; Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования; Информационные технологии на транспорте; Технологические процессы ТО и ремонта наземных транспортно-технологических средств.

Дисциплина «Динамика транспортных средств» является основополагающей для подготовки и выполнения выпускной квалификационной работы в рамках государственной итоговой аттестации.

Особенностью дисциплины является направленность на решение как практических вопросов, связанных с эксплуатацией наземных транспортно-технологических средств, автомобилей и тракторов, транспортного и специализированного подвижного состава в АПК. Совершенствованием методов динамики транспортных средств, повышением безопасности их движения, технологии работы сельскохозяйственной техники на производстве, так и теоретических вопросов,

связанных с определением потребности машинно-тракторного парка в материально-техническом снабжении, стратегий поддержания работоспособности техники.

Рабочая программа дисциплины «Динамика транспортных средств» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
	ПКос-2	Способен осуществлять контроль и управление техническим состоянием наземных транспортно-технологических средств с учетом требований безопасности дорожного движения и экологических требований с применением цифровых технологий	ПКос-2.1 Способен к принятию решений о соответствии технического состояния наземных транспортно-технологических машин экологическим требованиям и требованиям безопасности дорожного движения на основе требований нормативно правовых документов	Методы и способы осуществления контроля и управления техническим состоянием наземных транспортно-технологических средств с учетом требований безопасности дорожного движения и экологических требований с применением цифровых технологий, способы принятия решений о соответствии технического состояния наземных транспортно-технологических машин экологическим требованиям и требованиям безопасности дорожного движения на основе требований нормативно правовых документов, выбор источников получения информации, возможности поисковых систем Yandex, Google, Mail.ru, Rambler, ЭБС Университета, воз-	Осуществлять контроль и управление техническим состоянием наземных транспортно-технологических средств с учетом требований безопасности дорожного движения и экологических требований с применением цифровых технологий. Принять решение о соответствии технического состояния наземных транспортно-технологических машин экологическим требованиям и требованиям безопасности дорожного движения на основе требований нормативно правовых документов, использовать передовой опыт планирования использования по назначению и эксплуатации наземных транспортно-	Методами и навыками осуществления контроля и управления техническим состоянием наземных транспортно-технологических средств с учетом требований безопасности дорожного движения и экологических требований с применением цифровых технологий. Способами принятия решений о соответствии технического состояния наземных транспортно-технологических машин экологическим требованиям и требованиям безопасности дорожного движения на основе требований нормативно правовых документов, навыками работы с различной информацией, в том числе цифровой, из различных источников, в том числе в облачных

				<p>возможности облачных хранилищ (Яндекс.Диск, Мэйл.ру и аналогов); передовой опыт планирования использования по назначению и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств</p>	<p>технологических средств, работать в поисковых системах Яндекс, Google, Mail.ru, Rambler, ЭБС Университета, в облачных хранилищах (Яндекс.Диск, Мэйл.ру и аналогов)</p>	<p>хранилищах (Яндекс.Диск, Мэйл.ру и аналогах), знаниям и передовому опыту планирования использования по назначению и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств</p>
	ПКос-4	<p>Способен разрабатывать и контролировать ведение и актуализацию нормативно-технической документации предприятия сервиса наземных транспортно-технологических машин</p>	<p>ПКос-4.1 Способен организовать и обеспечить разработку и актуализацию нормативно-технической документации предприятия сервиса наземных транспортно-технологических машин в отношении технологических процессов технического обслуживания, ремонта и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин</p>	<p>Методы и способы разработки и контроля ведения и актуализации нормативно-технической документации предприятия сервиса наземных транспортно-технологических машин, организацию и обеспечение разработки и актуализации нормативно-технической документации предприятия сервиса наземных транспортно-технологических машин в отношении технологических процессов технического обслуживания, ремонта и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин, методы выбора источников получения информации, возможности поис-</p>	<p>Разрабатывать и контролировать ведение и актуализацию нормативно-технической документации предприятия сервиса наземных транспортно-технологических машин, организовать и обеспечить разработку и актуализацию нормативно-технической документации предприятия сервиса наземных транспортно-технологических машин в отношении технологических процессов технического обслуживания, ремонта и эксплуатации наземных транспортно-</p>	<p>Методами, навыками, способностями разрабатывать и контролировать ведение и актуализацию нормативно-технической документации предприятия сервиса наземных транспортно-технологических машин. Способностями организовать и обеспечить разработку и актуализацию нормативно-технической документации предприятия сервиса наземных транспортно-технологических машин в отношении технологических процессов технического обслуживания, ремонта и эксплуатации наземных транспортно-технологических</p>

				ковых систем Yandex, Google, Mail.ru, Rambler, ЭБС Университета, возможности облачных хранилищ (Яндекс.Диск, Мэйл.ру и аналогов)	источников получения информации, учитывать возможности поисковых систем Yandex, Google, Mail.ru, Rambler, ЭБС Университета, возможности облачных хранилищ (Яндекс.Диск, Мэйл.ру и аналогов)	машин, навыками работы с различной информацией, в том числе цифровой, из различных источников, в том числе в облачных хранилищах (Яндекс.Диск, Мэйл.ру и аналогах)
	ПКос-5	Способен организовать и проводить оценку новых и усовершенствованных образцов наземных-транспортно-технологических машин, разрабатывать рекомендации по повышению эксплуатационных свойств	ПКос-5.1 Способен разрабатывать рабочие программы-методики оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку образца	Методы и способы организации и проведения оценки новых и усовершенствованных образцов наземных-транспортно-технологических машин, разрабатывать рекомендации по повышению эксплуатационных свойств, разрабатывать рабочие программы-методики оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку образца, методы выбора источников получения информации, возможности поисковых систем Yandex, Google, Mail.ru, Rambler, ЭБС Университета, возмож-	Организовывать и проводить оценку новых и усовершенствованных образцов наземных-транспортно-технологических машин, разрабатывать рекомендации по повышению эксплуатационных свойств, разрабатывать рабочие программы-методики оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку образца, возможности поисковых систем Yandex, Google, Mail.ru, Rambler, ЭБС Университета, возможности	Методами и навыками, опытом работы по организации и проведения оценки новых и усовершенствованных образцов наземных-транспортно-технологических машин, разрабатывать рекомендации по повышению эксплуатационных свойств с применением цифровых технологий. Способностями по разработке рабочих программ-методик оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку образца с применением цифровых технологий, навыками

				ности облачных хранилищ (Яндекс.Диск, Мэйл.ру и аналогов),	облачных хранилищ (Яндекс.Диск, Мэйл.ру и аналогов)	работы с различной информацией, в том числе цифровой, из различных источников, в том числе в облачных хранилищах (Яндекс.Диск, Мэйл.ру и аналогах)
--	--	--	--	--	---	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа, в том числе практическая подготовка 4 часа), её распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час
	всего / в том числе практическая подготовка
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72/4
1. Контактная работа	36,25/4
Аудиторная работа:	36,25/4
<i>в том числе:</i>	
<i>лекции</i>	18
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	18/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	35,75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, текущему и промежуточному контролю и т.д.)</i>	17,75
<i>реферат (Реф)</i>	9
<i>подготовка к зачету</i>	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ (всего/*)	ПКР	
Раздел 1. Тягово-скоростные свойства автомобиля					
Тема 1 Влияние тягово-скоростных свойств автомобиля на его основные технико-экономические показатели	5,75/2	2	2/2		1,75
Раздел 2 Топливная экономичность автомобиля					
Тема 2 Значение топливной экономичности автомобиля	6/2	2	2/2		2
Раздел 3 Тяговый расчёт автомобиля					

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудио рная работа СР
		Л	ПЗ (всего/*)	ПКР	
Тема 3 Цель и исходные данные для выполнения расчёта	6	2	2		2
Раздел 4 Тормозные свойства автомобиля					
Тема 4 Значение тормозных свойств	6	2	2		2
Раздел 5 Управляемость и манёвренность автомобиля					
Тема 5 Значение управляемости автомобиля	6	2	2		2
Раздел 6 Устойчивость автомобиля					
Тема 6 Значение устойчивости автомобиля	6	2	2		2
Раздел 7 Плавность движения автомобиля					
Тема 7 Значение плавности движения	6	2	2		2
Раздел 8 Проходимость автомобиля					
Тема 8 Значение проходимости автомобиля	6	2	2		2
Раздел 9 Моделирование движения транспортных средств в динамике					
Тема 9 Использование программного пакета MSC ADAMS, программного обеспечения AUTOSIM.	6	2	2		2
Подготовка реферата	9	-	-	-	9
Подготовка к зачёту	9	-	-	-	9
Контактная работа на промежуточном контроле	0,25	-	-	0,25	-
Всего за семестр	72/4	18	18/4	0,25	35,75
Итого по дисциплине	72/4	18	18/4	0,25	35,75

* в том числе практическая подготовка

Раздел 1. Тягово-скоростные свойства автомобиля.

Тема 1 Влияние тягово-скоростных свойств автомобиля на его основные технико-экономические показатели.

Определения. Влияние тягово-скоростных свойств автомобиля на его основные технико-экономические показатели. Взаимодействие колеса с опорной поверхностью. Тяговая сила на ведущих колёсах автомобиля. Силы сопротивления движению автомобиля. Силы и моменты, действующие на автомобиль при прямолинейном движении. Характеристики тягово-скоростных свойств автомобиля. Тягово-скоростные свойства автомобиля с гидромеханической трансмиссией

Раздел 2 Топливная экономичность автомобиля.

Тема 2 Значение топливной экономичности автомобиля.

Определения. Значение топливной экономичности автомобиля. Оценочные показатели топливной экономичности. Уравнение расхода топлива. Топливо-экономическая характеристика автомобиля. Расход топлива на заданных маршрутах и режимах ездовых циклов. Аналитический метод расчёта расхода топ-

лива. Топливоно-экономическая характеристика автомобиля с гидромеханической трансмиссией. Нормы расхода топлива.

Раздел 3 Тяговый расчёт автомобиля.

Тема 3 Цель и исходные данные для выполнения расчёта.

Цель и исходные данные для выполнения расчёта. Последовательность выполнения тягового расчёта. Подбор внешней скоростной характеристики двигателя. Выбор передаточных чисел агрегатов трансмиссии. Особенности тягового расчёта автомобиля с гидромеханической трансмиссией.

Раздел 4. Тормозные свойства автомобиля.

Тема 4 Значение тормозных свойств.

Определения. Значение тормозных свойств. Уравнение движения автомобиля при торможении. Торможение с неполным использованием сил сцепления. Торможение с полным использованием сил сцепления. Оптимальное распределение тормозных сил. Эффективность запасной, стояночной и вспомогательной тормозных систем автомобиля. Особенности торможения автопоезда .

Раздел 5. Управляемость и манёвренность автомобиля.

Тема 5 Значение управляемости автомобиля.

Определения. Значение управляемости автомобиля. Способы поворота и условия управляемости. Боковой увод автомобильного колеса. Кинематика поворота автомобиля. Силы и моменты, действующие на автомобиль при повороте. Поворачиваемость автомобиля. Колебания управляемых колёс относительно шкворней и стабилизация управляемых колёс. Манёвренность автомобиля .

Раздел 6 Устойчивость автомобиля.

Тема 6 Значение устойчивости автомобиля.

Определения. Значение устойчивости автомобиля. Поперечная устойчивость автомобиля. Устойчивость автомобиля против заноса. Устойчивость автомобиля при крене подрессоренной массы. Продольная устойчивость автомобиля. Курсовая устойчивость автомобиля. Аэродинамическая устойчивость автомобиля.

Раздел 7 Плавность движения автомобиля.

Тема 7 Значение плавности движения.

Определения. Значение плавности движения. Оценочные показатели и нормы плавности движения. Геометрические характеристики опорной поверхности движения. Автомобиль как колебательная система. Свободные колебания подрессоренной массы автомобиля без учёта сил сопротивления. Свободные колебания подрессоренных и непрорессоренных масс автомобиля без учёта сил сопротивления. Свободные колебания автомобиля с учётом сил сопротивления. Вынужденные колебания автомобиля. Случайные колебания автомобиля.

Раздел 8. Проходимость автомобиля.

Тема 8 Значение проходимости автомобиля.

Определения. Значение проходимости автомобиля. Профильная проходимость. Опорная проходимость. Рабочие процессы в трансмиссии автомобиля. Движение автомобиля по деформируемой опорной поверхности. Обобщённые показатели проходимости.

Раздел 9 Моделирование движения транспортных средств в динамике

Тема 9 Использование программного пакета MSC ADAMS, программного обеспечения AUTOSIM..

MSC ADAMS (Automated Dynamics Analysis of the Mechanical Systems) — генерирует дифференциально-алгебраические уравнения, описывающие динамику заданной механической системы, которые решаются численными методами. **AUTOSIM** — программа для генерации уравнений движения моделей автомобилей, использует специальную процедуру оптимизации для получения эффективного программного кода решения уравнений.

4.3 Лекции/ практические занятия

В рамках изучения дисциплины «Динамика транспортных средств» предусмотрено проведение лекций и практических занятий, в которых рассматриваются прикладные вопросы, связанные с оценкой динамики транспортных средств, наземных транспортно-технологических средств, автомобилей и тракторов, транспортного и специализированного подвижного состава в АПК

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ раздела, название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Количество часов
Раздел 1. Тягово-скоростные свойства автомобиля				4/2
Тема 1 Влияние тягово-скоростных свойств автомобиля на его основные технико-экономические показатели	Лекция № 1. Влияние тягово-скоростных свойств автомобиля на его основные технико-экономические показатели.	ПКос-2.1; ПКос-4.1; ПКос-5.1		2
	ПЗ №1. Взаимодействие колеса с опорной поверхностью. Тяговая сила на ведущих колёсах автомобиля. Силы сопротивления движению автомобиля. Силы и моменты, действующие на автомобиль при прямолинейном движении.	ПКос-2.1; ПКос-4.1; ПКос-5.1	устный опрос	2/2
Раздел 2 Топливная экономичность автомобиля				4/2
Тема 2 Значение топливной экономичности автомобиля	Лекция № 2. Оценочные показатели топливной экономичности. Уравнение расхода топлива.	ПКос-2.1; ПКос-4.1; ПКос-5.1		2
	ПЗ № 2. Топливно-экономическая характеристика автомобиля. Расход топлива на заданных маршрутах и режимах ездовых циклов. Аналитический метод расчёта расхода топлива.	ПКос-2.1; ПКос-4.1; ПКос-5.1	устный опрос	2/2
Раздел 3 Тяговый расчёт автомобиля				4
Тема 3 Цель и исходные	Лекция № 3. Цель и исходные данные для выполнения расчёта. Последовательность выпол-	ПКос-2.1; ПКос-4.1;		2

№ раздела, название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Количество часов
данные для выполнения расчёта	нения тягового расчёта. Подбор внешней скоростной характеристики двигателя.	ПКос-5.1		
	ПЗ № 3. Выбор передаточных чисел агрегатов трансмиссии. Особенности тягового расчёта автомобиля с гидромеханической трансмиссией.	ПКос-2.1; ПКос-4.1; ПКос-5.1	устный опрос	2
Раздел 4 Тормозные свойства автомобиля				4
Тема 4 Значение тормозных свойств	Лекция № 4. Уравнение движения автомобиля при торможении. Торможение с неполным использованием сил сцепления. Торможение с полным использованием сил сцепления.	ПКос-2.1; ПКос-4.1; ПКос-5.1		2
	ПЗ № 4 Оптимальное распределение тормозных сил. Эффективность запасной, стояночной и вспомогательной тормозных систем автомобиля. Особенности торможения автопоезда.	ПКос-2.1; ПКос-4.1; ПКос-5.1	устный опрос	2
Раздел 5 Управляемость и манёвренность автомобиля				4
Тема 5 Значение управляемости автомобиля	Лекция № 5. Способы поворота и условия управляемости. Боковой увод автомобильного колеса. Кинематика поворота автомобиля.	ПКос-2.1; ПКос-4.1; ПКос-5.1		2
	ПЗ № 5. Силы и моменты, действующие на автомобиль при повороте. Поворачиваемость автомобиля. Колебания управляемых колёс относительно шкворней и стабилизация управляемых колёс. Манёвренность автомобиля.	ПКос-2.1; ПКос-4.1; ПКос-5.1	устный опрос	2
Раздел 6 Устойчивость автомобиля				4
Тема 6 Значение устойчивости автомобиля	Лекция № 6 Поперечная устойчивость автомобиля. Устойчивость автомобиля против заноса. Устойчивость автомобиля при крене подрессоренной массы.	ПКос-2.1; ПКос-4.1; ПКос-5.1		2
	ПЗ № 6. Продольная устойчивость автомобиля. Курсовая устойчивость автомобиля. Аэродинамическая устойчивость автомобиля.	ПКос-2.1; ПКос-4.1; ПКос-5.1	устный опрос	2
Раздел 7 Плавность движения автомобиля				4
Тема 7 Значение плавности движения	Лекция № 7. Оценочные показатели и нормы плавности движения. Геометрические характеристики опорной поверхности движения. Автомобиль как колебательная система.	ПКос-2.1; ПКос-4.1; ПКос-5.1		2
	ПЗ № 7. Свободные колебания подрессоренной массы автомобиля без учёта сил сопротивления. Свободные колебания подрессоренных и неподдресоренных масс автомобиля без учёта сил сопротивления. Свободные колебания автомобиля с учётом сил сопротивления. Вынужденные ко-	ПКос-2.1; ПКос-4.1; ПКос-5.1	устный опрос	2/2

№ раздела, название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Количество часов
	лебания автомобиля. Случайные колебания автомобиля.			
Раздел 8 Проходимость автомобиля				4
Тема 8 Значение проходимости автомобиля	Лекция № 8. Профильная проходимость. Опорная проходимость. Рабочие процессы в трансмиссии автомобиля.	ПКос-2.1; ПКос-4.1; ПКос-5.1		2
	ПЗ № 8. Движение автомобиля по деформируемой опорной поверхности. Обобщённые показатели проходимости.	ПКос-2.1; ПКос-4.1; ПКос-5.1	устный опрос	2
Раздел 9 Моделирование движения транспортных средств в динамике				4
Тема 9 Использование программного пакета MSC ADAMS, программного обеспечения AUTOSIM.	Лекция 9 Использование программного пакета MSC ADAMS, программного обеспечения AUTOSIM.	ПКос-2.1; ПКос-4.1; ПКос-5.1		2
	ПЗ № 9 MSC ADAMS (Automated Dynamics Analysis of the Mechanical Systems) — генерирует дифференциально-алгебраические уравнения, описывающие динамику заданной механической системы, которые решаются численными методами. AUTOSIM — программа для генерации уравнений движения моделей автомобилей, использует специальную процедуру оптимизации для получения эффективного программного кода решения уравнений.	ПКос-2.1; ПКос-4.1; ПКос-5.1	устный опрос	2

* в том числе практическая подготовка

Описание вопросов, предлагаемых студентам для самостоятельного обучения, представлено в таблице 5.

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Тягово-скоростные свойства автомобиля.		
1.	Тема 1 Влияние тягово-скоростных свойств автомобиля на его основные технико-экономические показатели.	Определения. Влияние тягово-скоростных свойств автомобиля на его основные технико-экономические показатели. Взаимодействие колеса с опорной поверхностью. Тяговая сила на ведущих колёсах автомобиля. Силы сопротивления движению автомобиля. Силы и моменты, действующие на автомобиль при прямолинейном движении. Характеристики тягово-скоростных свойств автомобиля. Тягово-

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		скоростные свойства автомобиля с гидромеханической трансмиссией (ПКос-2.1; ПКос-4.1; ПКос-5.1)
Раздел 2. Топливная экономичность автомобиля.		
2.	Тема 2 Значение топливной экономичности автомобиля.	Определения. Значение топливной экономичности автомобиля. Оценочные показатели топливной экономичности. Уравнение расхода топлива. Топливо-экономическая характеристика автомобиля. Расход топлива на заданных маршрутах и режимах ездовых циклов. Аналитический метод расчёта расхода топлива. Топливо-экономическая характеристика автомобиля с гидромеханической трансмиссией. Нормы расхода топлива. (ПКос-2.1; ПКос-4.1; ПКос-5.1)
Раздел 3. Тяговый расчёт автомобиля.		
3.	Тема 3 Цель и исходные данные для выполнения расчёта.	Цель и исходные данные для выполнения расчёта. Последовательность выполнения тягового расчёта. Подбор внешней скоростной характеристики двигателя. Выбор передаточных чисел агрегатов трансмиссии. Особенности тягового расчёта автомобиля с гидромеханической трансмиссией. (ПКос-2.1; ПКос-4.1; ПКос-5.1)
Раздел 4. Тормозные свойства автомобиля.		
4.	Тема 4 Значение тормозных свойств.	Определения. Значение тормозных свойств. Уравнение движения автомобиля при торможении. Торможение с неполным использованием сил сцепления. Торможение с полным использованием сил сцепления. Оптимальное распределение тормозных сил. Эффективность запасной, стояночной и вспомогательной тормозных систем автомобиля. Особенности торможения автопоезда. (ПКос-2.1; ПКос-4.1; ПКос-5.1)
Раздел 5. Управляемость и манёвренность автомобиля.		
5.	Тема 5 Значение управляемости автомобиля.	Определения. Значение управляемости автомобиля. Способы поворота и условия управляемости. Боковой увод автомобильного колеса. Кинематика поворота автомобиля. Силы и моменты, действующие на автомобиль при повороте. Поворачиваемость автомобиля. Колебания управляемых колёс относительно шкворней и стабилизация управляемых колёс. Манёвренность автомобиля. (ПКос-2.1; ПКос-4.1; ПКос-5.1)
Раздел 6. Устойчивость автомобиля.		
6.	Тема 6 Значение устойчивости автомобиля.	Определения. Значение устойчивости автомобиля. Поперечная устойчивость автомобиля. Устойчивость автомобиля против заноса. Устойчивость автомобиля при крене подвесочной массы. Продольная устойчивость автомобиля. Курсовая устойчивость автомобиля. Аэродинамическая устойчивость автомобиля. (ПКос-2.1; ПКос-4.1; ПКос-5.1)
Раздел 7. Плавность движения автомобиля.		
7	Тема 7 Значение плавности движения.	Определения. Значение плавности движения. Оценочные показатели и нормы плавности движения. Геометрические характеристики опорной поверхности движения. Автомобиль как колебательная система. Свободные колебания

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		подрессоренной массы автомобиля без учёта сил сопротивления. Свободные колебания подрессоренных и неподрессоренных масс автомобиля без учёта сил сопротивления. Свободные колебания автомобиля с учётом сил сопротивления. Вынужденные колебания автомобиля. Случайные колебания автомобиля. (ПКос-2.1; ПКос-4.1; ПКос-5.1)
Раздел 8. Проходимость автомобиля.		
8	Тема 8 Значение проходимости автомобиля	Определения. Значение проходимости автомобиля. Профильная проходимость. Опорная проходимость. Рабочие процессы в трансмиссии автомобиля. Движение автомобиля по деформируемой опорной поверхности. Обобщённые показатели проходимости. (ПКос-2.1; ПКос-4.1; ПКос-5.1)
Раздел 9. Моделирование движения транспортных средств в динамике.		
9	Тема 9 Использование программного пакета MSC ADAMS, программного обеспечения AUTOSIM.	MSC ADAMS (Automated Dynamics Analysis of the Mechanical Systems) — генерирует дифференциально-алгебраические уравнения, описывающие динамику заданной механической системы, которые решаются численными методами. AUTOSIM — программа для генерации уравнений движения моделей автомобилей, использует специальную процедуру оптимизации для получения эффективного программного кода решения уравнений. (ПКос-2.1; ПКос-4.1; ПКос-5.1)

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Динамика транспортных средств» в совокупности с традиционной (объяснительно-иллюстративной) технологией обучения используются элементы современных технологий.

Для организации процесса освоения студентами дисциплины используются следующие формы теоретического и практического обучения, соответствующие традиционной (объяснительно-иллюстративной) и современной (проблемного обучения) технологиям:

- основные формы теоретического обучения: лекции, индивидуальные и групповые консультации;
- основные формы практического обучения: практические занятия, включающие практическую подготовку;
- дополнительные формы организации обучения: реферат и самостоятельная работа студентов.

В рамках учебного курса предусмотрена деятельность, имитирующая реальную работу специалистов на сельскохозяйственных предприятиях. Также предусмотрены встречи с представителями сельскохозяйственных предприятий, осуществляющих техническую эксплуатацию наземных транспортно-технологических средств, автомобилей и тракторов, транспортного и специализированного подвижного состава в АПК, сельскохозяйственных машин.

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Влияние тягово-скоростных свойств автомобиля на его основные технико-экономические показатели.	ПЗ	проблемное обучение
2.	Значение топливной экономичности автомобиля.	ПЗ	проблемное обучение
3.	Цель и исходные данные для выполнения расчёта.	ПЗ	проблемное обучение
4.	Значение тормозных свойств.	ПЗ	проблемное обучение
5.	Значение управляемости автомобиля.	ПЗ	проблемное обучение
6.	Значение устойчивости автомобиля.	ПЗ	проблемное обучение
7.	Значение плавности движения.	ПЗ	проблемное обучение
8.	Значение проходимости автомобиля.	ПЗ	проблемное обучение
9.	Использование программного пакета MSC ADAMS, программного обеспечения AUTOSIM.	ПЗ	проблемное обучение

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении семестра.

Текущий контроль знаний студентов в рамках дисциплины «Динамика транспортных средств» может представлять собой: устный опрос; проверку выполнения элементов реферата; контроль самостоятельной работы студентов.

При текущем контроле успеваемости акцент делается на установлении подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени. В рамках каждого из данных типов контроля (аттестации) могут быть задействованы разные виды контроля. Основным видом контроля является устный опрос.

6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

В рамках обучения по дисциплине «Динамика транспортных средств» предусмотрено выполнение реферата, связанного с определением динамики транспортных средств, наземных транспортно-технологических средств, автомобилей и тракторов, транспортного и специализированного подвижного состава в АПК, сельскохозяйственных машин.

Выполнение реферата рекомендуется осуществлять по материалам действующего предприятия (предпочтительно на материалах предприятия, рассмотренного студентом в рамках выполнения выпускной квалификационной работы на предыдущей ступени обучения) или с использованием условного варианта.

Вариант реферата формируется индивидуально, включает данные о составе парка транспортных машин рассматриваемого предприятия (условного предприятия, если задается вариантом), определение потребности машинно-тракторного парка в материально-техническом снабжении, запасных частях, топливно-смазочных материалах.

Примерная тема реферата:

1. Основные принципы динамики транспортных средств и их влияние на безопасность движения.
2. Динамика легковых автомобилей: анализ характеристик и параметров.
3. Динамика грузовых автомобилей: анализ характеристик и параметров.
4. Динамика большегрузных автомобилей и автопоездов: анализ характеристик и параметров.
5. Влияние аэродинамических характеристик для динамики автомобиля.
6. Динамика грузовых автомобилей: особенности и специфика.
7. Математическое моделирование динамики транспортных средств.
8. Влияние конструктивных особенностей на динамические характеристики автомобиля.
9. Тормозная динамика транспортных средств: методы оценки и улучшения.
10. Тормозная динамика длинномерных составов: методы оценки и улучшения.
11. Влияние подвески на устойчивость и управляемость автомобиля.
12. Динамика автобусов: особенности управления и безопасности.
13. Современные технологии в динамике транспортных средств (гибридные и электрические приводы).
14. Анализ влияния различных типов шин на динамические характеристики автомобиля.
15. Влияние массы и распределения груза на динамику грузового автомобиля.
16. Методы повышения динамических характеристик транспортных средств.
17. Влияние дорожных условий на динамику движения автомобиля.
18. Исследование устойчивости транспортных средств при различных режимах движения.
19. Исследование устойчивости большегрузных автомобилей и автопоездов при различных режимах движения.
20. Динамика мотоциклов: особенности управления и безопасности.
21. Влияние конструктивных изменений на управляемость автомобиля.
22. Анализ динамических характеристик спортивных автомобилей.
23. Влияние человеческого фактора на динамику транспортных средств.
24. Управляемость и манёвренность транспортных средств.
25. Управляемость и манёвренность легкого автомобиля.
26. Управляемость и манёвренность большегрузных автомобилей и автопоездов.
27. Управляемость и манёвренность наземных транспортно-технологических средств.
28. Плавность хода транспортных средств.
29. Проходимость транспортных средств.

30. Современные системы активной безопасности и их влияние на динамику движения.

Примерный перечень вопросов выносимых
на текущую аттестацию (устный опрос):

Раздел 1. Тягово-скоростные свойства автомобиля.

Тема 1 Влияние тягово-скоростных свойств автомобиля на его основные технико-экономические показатели.

1. Дайте определение тягово-скоростных свойств автомобиля.
2. Какие виды взаимодействия автомобильного колеса с опорной поверхностью вы знаете?
3. Назовите и охарактеризуйте радиусы качения колеса.
4. От каких факторов зависят статический и динамический радиусы колеса?
5. Под действием каких факторов изменяется радиус качения колеса?
6. От каких параметров зависит скорость автомобиля?
7. Какие силы и моменты действуют на автомобильное колесо при прямолинейном движении?
8. Назовите и охарактеризуйте режимы качения колеса.
9. Напишите уравнения движения ведомого, ведущего и тормозящего колёс.
10. В чем отличие полной тяговой силы от полной окружной силы колеса?

Раздел 2 Топливная экономичность автомобиля.

Тема 2 Значение топливной экономичности автомобиля.

1. Дайте определение топливной экономичности автомобиля.
2. Какие параметры используют для оценки топливной экономичности двигателя и автомобиля?
3. Напишите уравнение расхода топлива.
4. От каких конструктивных и эксплуатационных факторов зависят путевой и удельный расходы топлива?
5. Какие характерные точки выделяют на графике топливно-экономической характеристики автомобиля?
6. Какими способами определяют удельный расход топлива двигателя при расчёте показателей топливной экономичности автомобиля?
7. Дайте определение нагрузочной характеристики автомобильного двигателя.
8. Что понимают под характеристикой маршрута движения?
9. Из каких участков состоит схема движения автомобиля по ездовым циклам?
10. Как рассчитать расход топлива при разгоне автомобиля?
11. Каким аналитическим выражением аппроксимируют секундный расход топлива двигателя?
12. Каковы особенности расчёта и построения топливно-экономической характеристики автомобиля с гидромеханической трансмиссией?

Раздел 3 Тяговый расчёт автомобиля.

Тема 3 Цель и исходные данные для выполнения расчёта.

1. С какой целью выполняют тяговый расчёт автомобиля?
2. Перечислите задаваемые и выбираемые параметры проектируемого автомобиля для выполнения тягового расчёта.
3. Какие категории предусмотрены в классификации автотранспортных средств?
4. Напишите формулы для расчёта полной и снаряжённой масс автомобиля.
5. По каким параметрам подбирают шины проектируемого автомобиля?
6. Назовите условия определения максимальной мощности двигателя проектируемого автомобиля.
7. Перечислите условия выбора максимального передаточного числа трансмиссии.
8. Как определяют минимальное передаточное число трансмиссии?
9. Что такое диапазон передаточных чисел трансмиссии?
10. Какова связь между диапазоном и количеством ступеней трансмиссии?
11. Как определяют передаточное число главной передачи автомобиля?
12. Какие законы распределения передаточных чисел используют при выборе промежуточных ступеней коробки передач?
13. С какой целью устанавливают делитель и множитель (демультипликатор) в трансмиссии большегрузных автомобилей и автопоездов?
14. Как определяют передаточные числа низшей и высшей передач раздаточной коробки?

Раздел 4. Тормозные свойства автомобиля.

Тема 4 Значение тормозных свойств.

1. Дайте определение тормозных свойств автомобиля.
2. По каким признакам классифицируют виды торможения автомобиля?
3. Какие тормозные системы предусмотрены на автомобиле нормативными документами?
4. Напишите уравнение движения автомобиля при торможении и объясните физический смысл его составляющих.
5. Назовите способы торможения при неполном использовании сил сцепления колёс с опорной поверхностью и укажите условия их целесообразного применения.
6. Как рассчитать максимально возможное замедление и минимально возможный тормозной путь при экстренном торможении автомобиля?
7. Дайте определение тормозной диаграммы автомобиля и перечислите составляющие времени торможения и остановочного времени.
8. Как рассчитать тормозной путь и остаточный путь при экстренном торможении автомобиля?
9. Назовите причины, вызывающие снижение эффективности торможения в реальных дорожных условиях.

10. При каких условиях полностью реализуются сцепные возможности всех колёс автомобиля?
11. Напишите формулы для расчёта замедления при опережающей блокировке передних и задних колёс автомобиля.
12. Какие типы регуляторов тормозных сил нашли применение на современных автомобилях?
13. Объясните принцип работы антиблокировочной системы.
14. Как рассчитать замедление, создаваемое запасной тормозной системой?
15. Напишите формулу для расчёта тормозного момента, создаваемого стояночной тормозной системой.
16. Из каких условий рассчитывают тормозной момент вспомогательной тормозной системы?

Раздел 5. Управляемость и манёвренность автомобиля.

Тема 5 Значение управляемости автомобиля.

1. Дайте определение управляемости автомобиля.
2. Назовите способы поворота колёсных машин, перечислите их достоинства и недостатки.
3. Каковы условия осуществления поворота автомобиля с передними ведомыми и задними ведущими колёсами?
4. Что такое боковой увод колеса и по какой причине он возникает?
5. Дайте определение коэффициента сопротивления уводу и перечислите
6. конструктивные факторы, влияющие на сопротивление уводу колеса.
7. При каком соотношении углов поворота управляемых колёс обеспечивают их качение относительно одного центра поворота?
8. Как рассчитывают положение мгновенного центра и угловую скорость
9. поворота двухосного автомобиля?
10. Какие силы и моменты действуют на автомобиль при криволинейном движении?
11. Как влияет увод колеса на коэффициент сопротивления качению?
12. При каком условии на автомобиль не действует продольная сила инерции в процессе его поворота?
13. Какие факторы влияют на величины боковых реакций опорной поверхности при повороте автомобиля?
14. Перечислите признаки нейтральной, недостаточной и избыточной по-
15. вращиваемости автомобиля.
16. Что называют статической чувствительностью автомобиля к управлению?
17. Назовите причины возникновения колебаний управляемых колёс относительно шкворней.
18. Какими конструктивными мероприятиями уменьшают колебания управляемых колёс?
19. Назовите способы обеспечения стабилизации управляемых колёс и напишите формулы для расчёта стабилизирующих моментов.
20. Что такое манёвренность автомобиля?

21. Изобразите схему для определения геометрических измерителей манёвренности автомобиля.

Раздел 6 Устойчивость автомобиля.

Тема 6 Значение устойчивости автомобиля.

1. Дайте определение устойчивости автомобиля. Какие виды устойчивости изучают в «Теории автомобиля»?
2. Назовите и охарактеризуйте виды поперечной устойчивости автомобиля.
3. Напишите формулы для расчёта критических параметров поперечной устойчивости автомобиля и перечислите конструктивные факторы, оказывающие влияние на их величины.
4. Что называют виражом и почему он необходим на закруглениях автомобильных дорог, а также на испытательных полигонах и скоростных треках?
5. Дайте определение коэффициента поперечной устойчивости и назовите его численные значения для различных типов автомобилей.
6. Изобразите схемы прямолинейного и кругового движения двухосного автомобиля при заносе его передней и задней осей.
7. Какие действия должен предпринять водитель для ликвидации бокового заноса задней оси автомобиля?
8. Дайте определения центров крена, оси крена, угла крена и плеча крена подрессоренной массы.
9. Как определяют центр крена подрессоренной массы при независимой подвеске?
10. Какие конструктивные факторы и каким образом влияют на продольную устойчивость автомобиля-тягача против опрокидывания?
11. При какой схеме колёсного движителя двухосный автомобиль преодолевает наибольший угол подъёма по условию отсутствия буксования ведущих колёс?
12. Что понимают под критической скоростью по курсовой устойчивости и запасом курсовой устойчивости автомобиля?
13. Изобразите схемы движения автомобиля, обладающего нейтральной, недостаточной и избыточной поворачиваемостью, при действии на него боковой силы.
14. Изобразите возможные схемы движения автомобиля под действием боковой аэродинамической силы.

Раздел 7 Плавность движения автомобиля.

Тема 7 Значение плавности движения.

1. Дайте определение плавности движения автомобиля.
2. Какое влияние оказывают колебания на организм человека?
3. Что понимают под октавной полосой частот и какие параметры используют для её оценки?

4. Что такое жёсткости подвески и шины и как их определяют по графикам упругих характеристик?
5. Каковы физический смысл и размерность коэффициентов сопротивления амортизаторов и демпфирования шин?
6. Какие статистические характеристики используют для описания микропрофиля дорожных неровностей?
7. Какова взаимосвязь между статистическими характеристиками случайной функции микропрофиля дороги и случайного процесса его воздействия на автомобиль?
8. Какие составные части включает пространственная колебательная система двухосного автомобиля, и какие виды колебаний совершают поддрессоренная и неподдрессоренные массы?
9. Назовите и охарактеризуйте виды колебаний автомобиля при движении по неровной дороге.
10. Поясните методику составления уравнений колебаний автомобиля в вертикальной продольной плоскости.
11. От каких конструктивных параметров зависят собственные частоты колебаний поддрессоренной массы?
12. При каком условии колебания поддрессоренной массы на передней и задней подвесках не зависят друг от друга?
13. Какими показателями оценивают затухание свободных колебаний поддрессоренной и неподдрессоренной масс автомобиля?
14. Назовите условия возникновения низкочастотного и высокочастотного резонансов при вынужденных колебаниях автомобиля.
15. Что такое амплитудно-частотная характеристика автомобиля и для решения каких задач её используют?
16. Поясните методику составления передаточных функций системы поддрессоривания автомобиля.

Раздел 8. Проходимость автомобиля.

Тема 8 Значение проходимости автомобиля.

1. Что называют проходимостью автомобиля, и какие факторы влияют на потерю проходимости?
2. Перечислите и охарактеризуйте измерители профильной проходимости автомобиля.
3. От каких факторов зависит возможность преодоления вертикальной стенки ведомыми и ведущими колёсами автомобиля?
4. Напишите формулы для вычисления основных показателей опорной проходимости автомобиля.
5. Для каких целей устанавливают дифференциалы в трансмиссии автомобилей?
6. Перечислите способы повышения проходимости автомобиля с дифференциальным приводом ведущих колёс.
7. Дайте определения коэффициента блокировки дифференциала.

8. Объясните причины и условия возникновения циркуляции мощности в заблокированном приводе ведущих колёс автомобиля и назовите способы её уменьшения.
9. Назовите и дайте определения основных физико-механических параметров и характеристик деформируемых поверхностей движения.
10. По каким формулам рассчитывают геометрические параметры эластичного автомобильного колеса в контакте с деформируемой опорной поверхностью?
11. Назовите составляющие коэффициента сопротивления качению эластичного колеса по деформируемому основанию и объясните их физический смысл.
12. Какие физические процессы обуславливают сцепление колеса с грунтом?
13. Какие конструктивные факторы влияют на коэффициенты сопротивления качению и сцепления колеса с грунтом и каким образом?

Раздел 9 Моделирование движения транспортных средств в динамике

Тема 9 Использование программного пакета MSC ADAMS, программного обеспечения AUTOSIM.

1. Возможности моделирования твёрдых тел, шарниров, пружин, демпферов с помощью MSC ADAMS.
2. Моделирование трения, упругого контакта и других нелинейных эффектов с помощью MSC ADAMS.
3. Проведение статического, кинематического и динамического анализа транспортных средств с помощью MSC ADAMS.
4. Анализ частотных характеристик и устойчивости транспортных средств с помощью MSC ADAMS.
5. Моделирование управления и автоматического регулирования транспортных средств с помощью MSC ADAMS, AUTOSIM.
6. Оптимизации конструкции подвески автомобиля для улучшения управляемости и комфорта с помощью MSC ADAMS, AUTOSIM.
7. Возможности генерации математических уравнений для моделирования динамического поведения автомобилей и автокомпонентов.
8. Изучение компонентов общего назначения (шарниры, узлы, соединения) с помощью AUTOSIM.
9. Какие методы оптимизации используются в AUTOSIM?
10. Какие области применения у AUTOSIM помимо моделирования?
11. Какие преимущества MSC ADAMS перед AUTOSIM
12. Использование методов оптимизации для упрощения математических уравнений для создания программного кода транспортных средств.
13. Моделированию динамики автопоезда (B-double).
14. Моделированию грузовика с прицепом (truck/trailer).

6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций. Основной формой промежуточной аттестации по дисциплине «Динамика транспортных средств» являются зачет.

Примерный перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию (зачет) включает следующие:

1. Дайте определение тягово-скоростных свойств автомобиля.
2. Какие виды взаимодействия автомобильного колеса с опорной поверхностью вы знаете?
3. Назовите и охарактеризуйте радиусы качения колеса.
4. От каких факторов зависят статический и динамический радиусы колеса?
5. Под действием каких факторов изменяется радиус качения колеса?
6. От каких параметров зависит скорость автомобиля?
7. Какие силы и моменты действуют на автомобильное колесо при прямолинейном движении?
8. Назовите и охарактеризуйте режимы качения колеса.
9. Напишите уравнения движения ведомого, ведущего и тормозящего колёс.
10. В чем отличие полной тяговой силы от полной окружной силы колеса?
11. Дайте определение топливной экономичности автомобиля.
12. Какие параметры используют для оценки топливной экономичности двигателя и автомобиля?
13. Напишите уравнение расхода топлива.
14. От каких конструктивных и эксплуатационных факторов зависят путевой и удельный расходы топлива?
15. Какие характерные точки выделяют на графике топливно-экономической характеристики автомобиля?
16. Какими способами определяют удельный расход топлива двигателя при расчёте показателей топливной экономичности автомобиля?
17. Дайте определение нагрузочной характеристики автомобильного двигателя.
18. Что понимают под характеристикой маршрута движения?
19. Из каких участков состоит схема движения автомобиля по ездовым циклам?
20. Как рассчитать расход топлива при разгоне автомобиля?
21. Каким аналитическим выражением аппроксимируют секундный расход топлива двигателя?
22. Каковы особенности расчёта и построения топливно-экономической характеристики автомобиля с гидромеханической трансмиссией?
23. С какой целью выполняют тяговый расчёт автомобиля?

24. Перечислите задаваемые и выбираемые параметры проектируемого автомобиля для выполнения тягового расчёта.
25. Какие категории предусмотрены в классификации автотранспортных средств?
26. Напишите формулы для расчёта полной и снаряжённой масс автомобиля.
27. По каким параметрам подбирают шины проектируемого автомобиля?
28. Назовите условия определения максимальной мощности двигателя проектируемого автомобиля.
29. Перечислите условия выбора максимального передаточного числа трансмиссии.
30. Как определяют минимальное передаточное число трансмиссии?
31. Что такое диапазон передаточных чисел трансмиссии?
32. Какова связь между диапазоном и количеством ступеней трансмиссии?
33. Как определяют передаточное число главной передачи автомобиля?
34. Какие законы распределения передаточных чисел используют при выборе промежуточных ступеней коробки передач?
35. С какой целью устанавливают делитель и умножитель (демультипликатор) в трансмиссии большегрузных автомобилей и автопоездов?
36. Как определяют передаточные числа низшей и высшей передач раздаточной коробки?
37. Дайте определение тормозных свойств автомобиля.
38. По каким признакам классифицируют виды торможения автомобиля?
39. Какие тормозные системы предусмотрены на автомобиле нормативными документами?
40. Напишите уравнение движения автомобиля при торможении и объясните физический смысл его составляющих.
41. Назовите способы торможения при неполном использовании сил сцепления колёс с опорной поверхностью и укажите условия их целесообразного применения.
42. Как рассчитать максимально возможное замедление и минимально возможный тормозной путь при экстренном торможении автомобиля?
43. Дайте определение тормозной диаграммы автомобиля и перечислите составляющие времени торможения и остановочного времени.
44. Как рассчитать тормозной путь и остаточный путь при экстренном торможении автомобиля?
45. Назовите причины, вызывающие снижение эффективности торможения в реальных дорожных условиях.
46. При каких условиях полностью реализуются сцепные возможности всех колёс автомобиля?
47. Напишите формулы для расчёта замедления при опережающей блокировке передних и задних колёс автомобиля.
48. Какие типы регуляторов тормозных сил нашли применение на современных автомобилях?
49. Объясните принцип работы антиблокировочной системы.
50. Как рассчитать замедление, создаваемое запасной тормозной системой?

51. Напишите формулу для расчёта тормозного момента, создаваемого стояночной тормозной системой.
52. Из каких условий рассчитывают тормозной момент вспомогательной тормозной системы?
53. Дайте определение управляемости автомобиля.
54. Назовите способы поворота колёсных машин, перечислите их достоинства и недостатки.
55. Каковы условия осуществления поворота автомобиля с передними ведомыми и задними ведущими колёсами?
56. Что такое боковой увод колеса и по какой причине он возникает?
57. Дайте определение коэффициента сопротивления уводу и перечислите
58. конструктивные факторы, влияющие на сопротивление уводу колеса.
59. При каком соотношении углов поворота управляемых колёс обеспечивают их качение относительно одного центра поворота?
60. Как рассчитывают положение мгновенного центра и угловую скорость
61. поворота двухосного автомобиля?
62. Какие силы и моменты действуют на автомобиль при криволинейном движении?
63. Как влияет увод колеса на коэффициент сопротивления качению?
64. При каком условии на автомобиль не действует продольная сила инерции в процессе его поворота?
65. Какие факторы влияют на величины боковых реакций опорной поверхности при повороте автомобиля?
66. Перечислите признаки нейтральной, недостаточной и избыточной по-
67. ворачиваемости автомобиля.
68. Что называют статической чувствительностью автомобиля к управлению?
69. Назовите причины возникновения колебаний управляемых колёс относительно шкворней.
70. Какими конструктивными мероприятиями уменьшают колебания управляемых колёс?
71. Назовите способы обеспечения стабилизации управляемых колёс и напишите формулы для расчёта стабилизирующих моментов.
72. Что такое манёвренность автомобиля?
73. Изобразите схему для определения геометрических измерителей манёвренности автомобиля.
74. Дайте определение устойчивости автомобиля. Какие виды устойчивости изучают в «Теории автомобиля»?
75. Назовите и охарактеризуйте виды поперечной устойчивости автомобиля.
76. Напишите формулы для расчёта критических параметров поперечной устойчивости автомобиля и перечислите конструктивные факторы, оказывающие влияние на их величины.
77. Что называют виражом и почему он необходим на закруглениях автомобильных дорог, а также на испытательных полигонах и скоростных треках?

78. Дайте определение коэффициента поперечной устойчивости и назовите его численные значения для различных типов автомобилей.
79. Изобразите схемы прямолинейного и кругового движения двухосного автомобиля при заносе его передней и задней осей.
80. Какие действия должен предпринять водитель для ликвидации бокового заноса задней оси автомобиля?
81. Дайте определения центров крена, оси крена, угла крена и плеча крена поддрессоренной массы.
82. Как определяют центр крена поддрессоренной массы при независимой подвеске?
83. Какие конструктивные факторы и каким образом влияют на продольную устойчивость автомобиля-тягача против опрокидывания?
84. При какой схеме колёсного движителя двухосный автомобиль преодолевает наибольший угол подъёма по условию отсутствия буксования ведущих колёс?
85. Что понимают под критической скоростью по курсовой устойчивости и запасом курсовой устойчивости автомобиля?
86. Изобразите схемы движения автомобиля, обладающего нейтральной, недостаточной и избыточной поворачиваемостью, при действии на него боковой силы.
87. Изобразите возможные схемы движения автомобиля под действием боковой аэродинамической силы.
88. Дайте определение плавности движения автомобиля.
89. Какое влияние оказывают колебания на организм человека?
90. Что понимают под октавной полосой частот и какие параметры используют для её оценки?
91. Что такое жёсткости подвески и шины и как их определяют по графикам упругих характеристик?
92. Каковы физический смысл и размерность коэффициентов сопротивления амортизаторов и демпфирования шин?
93. Какие статистические характеристики используют для описания микропрофиля дорожных неровностей?
94. Какова взаимосвязь между статистическими характеристиками случайной функции микропрофиля дороги и случайного процесса его воздействия на автомобиль?
95. Какие составные части включает пространственная колебательная система двухосного автомобиля, и какие виды колебаний совершают поддрессоренная и неподдрессоренные массы?
96. Назовите и охарактеризуйте виды колебаний автомобиля при движении по неровной дороге.
97. Поясните методику составления уравнений колебаний автомобиля в вертикальной продольной плоскости.
98. От каких конструктивных параметров зависят собственные частоты колебаний поддрессоренной массы?
99. При каком условии колебания поддрессоренной массы на передней и задней подвесках не зависят друг от друга?

100. Какими показателями оценивают затухание свободных колебаний поддрессоренной и неподдрессоренной масс автомобиля?
101. Назовите условия возникновения низкочастотного и высокочастотного резонансов при вынужденных колебаниях автомобиля.
102. Что такое амплитудно-частотная характеристика автомобиля и для решения каких задач её используют?
103. Поясните методику составления передаточных функций системы поддрессирования автомобиля.
104. Что называют проходимостью автомобиля, и какие факторы влияют на потерю проходимости?
105. Перечислите и охарактеризуйте измерители профильной проходимости автомобиля.
106. От каких факторов зависит возможность преодоления вертикальной стенки ведомыми и ведущими колёсами автомобиля?
107. Напишите формулы для вычисления основных показателей опорной проходимости автомобиля.
108. Для каких целей устанавливают дифференциалы в трансмиссии автомобилей?
109. Перечислите способы повышения проходимости автомобиля с дифференциальным приводом ведущих колёс.
110. Дайте определения коэффициента блокировки дифференциала.
111. Объясните причины и условия возникновения циркуляции мощности в заблокированном приводе ведущих колёс автомобиля и назовите способы её уменьшения.
112. Назовите и дайте определения основных физико-механических параметров и характеристик деформируемых поверхностей движения.
113. По каким формулам рассчитывают геометрические параметры эластичного автомобильного колеса в контакте с деформируемой опорной поверхностью?
114. Назовите составляющие коэффициента сопротивления качению эластичного колеса по деформируемому основанию и объясните их физический смысл.
115. Какие физические процессы обуславливают сцепление колеса с грунтом?
116. Какие конструктивные факторы влияют на коэффициенты сопротивления качению и сцепления колеса с грунтом и каким образом?
117. Возможности моделирования твёрдых тел, шарниров, пружин, демпферов с помощью MSC ADAMS.
118. Моделирование трения, упругого контакта и других нелинейных эффектов с помощью MSC ADAMS.
119. Проведение статического, кинематического и динамического анализа транспортных средств с помощью MSC ADAMS.
120. Анализ частотных характеристик и устойчивости транспортных средств с помощью MSC ADAMS.
121. Моделирование управления и автоматического регулирования транспортных средств с помощью MSC ADAMS, AUTOSIM.

122. Оптимизации конструкции подвески автомобиля для улучшения управляемости и комфорта с помощью MSC ADAMS, AUTOSIM.
123. Возможности генерации математических уравнений для моделирования динамического поведения автомобилей и автокомпонентов.
124. Изучение компонентов общего назначения (шарниры, узлы, соединения) с помощью AUTOSIM.
125. Какие методы оптимизации используются в AUTOSIM?
126. Какие области применения у AUTOSIM помимо моделирования?
127. Какие преимущества MSC ADAMS перед AUTOSIM
128. Использование методов оптимизации для упрощения математических уравнений для создания программного кода транспортных средств.
129. Моделирование динамики автопоезда (B-double).
130. Моделирование грузовика с прицепом (truck/trailer).

Критерии выставления оценок во время зачета:

«Зачет» выставляется студенту, если он демонстрирует глубокие знания программного материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает программный материал, не затрудняясь с ответом при видоизменении задания; грамотно обосновывает принятые решения; самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская ошибок; свободно оперирует основными теоретическими положениями по проблематике излагаемого материала, компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы.

«Незачет» ставится, если студент не знает значительной части программного материала; допускает грубые ошибки при изложении программного материала; с большими затруднениями решает ситуационные и практические задачи, компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы не полностью или не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Автомобильные перевозки: учебник. (под. ред. проф. Дидманидзе О.Н.). – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 564 с. (20 экз.)
2. Автотранспортные и тракторные перевозки / О.Н. Дидманидзе [и др.]. - М. : УМЦ "Триада", 2005. - 551 с. - Библиогр.: с. 543-544. - ISBN 5-9546-0009-0 : 495р. р. - Текст : непосредственный. (51 экз.)
3. Дидманидзе О.Н, Солнцев А.А., Митягин Г.Е. Техническая эксплуатация автомобилей. Учебник. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 565 с. (120 экз.)
4. Кутьков, Геннадий Михайлович. Теория трактора и автомобиля / Геннадий Михайлович Кутьков. - М. : Колос, 1996. - 287 с. - (Учебники и учеб. пособия для студ. высш. учеб. заведений). - ISBN 5-10-003142-5 : 25-00 р. - Текст : непосредственный. (118 экз.)
5. Кутьков, Геннадий Михайлович. Тракторы и автомобили: теория и технологические свойства / Г. М. Кутьков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2018. - 506 (П. л. 32,0) с. - (Высшее образование: Бакалаври-

ат). - Библиогр.: с. 492-493. - ISBN 978-5-16-0060 53-8 (print). - ISBN 978-5-16-1002 99-5 (online) : 1178-79 p. - Текст : непосредственный. (28 экз.)

7.2 Дополнительная литература

1. Поляков, П. А. Конструкция и эксплуатационные свойства автомобилей и спецтехники : учебное пособие / П. А. Поляков, Е. С. Федотов. — Краснодар : КубГТУ, 2024. — 255 с. — ISBN 978-5-8333-1361-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/478301>
2. Эксплуатационные свойства автомобилей. Плавность хода и проходимость : учебное пособие для вузов / В. П. Сахно, А. В. Костенко, А. В. Лукичев [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 308 с. — ISBN 978-5-507-48489-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/385787>
3. Гладов, Геннадий Иванович. Специальные транспортные средства (испытания) / Г. И. Гладов, А.М. Петренко . - М. : ООО "Гринлайт+", 2010. - 384 с. - Библиогр: с.379. - ISBN 978-5-903688- 07-4 : (В пер.) 638р. р. - Текст : непосредственный. (20 экз)
4. Эксплуатационные свойства автомобилей. Тягово-скоростные и тормозные свойства, топливная экономичность / В. П. Сахно, А. В. Костенко, А. В. Лукичев [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 444 с. — ISBN 978-5-507-45389-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/292916>
5. Фурман, А. С. Автомобили. Теория эксплуатационных свойств : учебное пособие / А. С. Фурман, А. В. Кудреватых. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2021. — 114 с. — ISBN 978-5-00137-253-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/193934>
6. Автомобили и тракторы. Теория эксплуатационных свойств : учебное пособие / О. М. Айдемиров, А. Я. Алиев, М. А. Арсланов [и др.]. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2023. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/387968>
7. Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования : учебно-методическое пособие / А. Я. Алиев, О. М. Айдемиров, А. Х. Бекеев, С. А. Алиев. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2024. — 93 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/439277>
8. Сафиуллин, Р. Н. Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин : учебник / Р. Н. Сафиуллин, М. А. Керимов, Д. Х. Валеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 484 с. — ISBN 978-5-8114-3671-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206231>

9. Бекеев, А. Х. Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных средств : учебно-методическое пособие / А. Х. Бекеев, С. А. Алиев, Д. А. Салатова. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2023. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/387944>
10. Железнов, Е. И. Автомобили. Теория эксплуатационных свойств : учебное пособие / Е. И. Железнов, А. А. Ревин. — Волгоград : ВолгГТУ, 2015. — 170 с. — ISBN 978-5-9948-1817-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157229>
11. Карапетян, Мартик Аршалуйсович. Основы теории трактора и автомобиля : учебное пособие / М. А. Карапетян, А. И. Елистратов, Е. И. Выбрик ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Московский государственный университет природообустройства. - Москва : МГУП, 2013. - 58 с. : ил. - Библиогр.: с. 57. - 500 экз. - ISBN 978-5-89231-439-8 : 100 р., Б. ц. . - Текст : непосредственный.(37 экз.)
12. Цифровая экономика и реиндустриализация производства : учебное пособие : в 2 частях / Ю. А. Антохина, А. Г. Варжапетян, Е. Г. Семенова, М. С. Смирнова. – Санкт-Петербург: ГУАП, 2019 – Часть 1: Развитие цифровой экономики и технологии реиндустриализации – 2019. – 253 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/165246> (дата обращения: 06.06.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
13. Рындина, С. В. Цифровая трансформация бизнеса: использование аналитики на основе больших данных : учебное пособие / С. В. Рындина. – Пенза: ПГУ, 2019. – 182 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/162301> (дата обращения: 06.06.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
14. Сухарева, С. В. Разработка программ инновационного развития грузовых автотранспортных предприятий: учебное пособие / С. В. Сухарева. – Омск: СибАДИ, 2020. – 103 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. –URL: <https://e.lanbook.com/book/163764> (дата обращения: 06.06.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3 Нормативные правовые акты

1. ГОСТ 2.051-2013 ЕСКД. Электронные документы. Общие положения.
2. ГОСТ 2.601-2013 ЕСКД. Эксплуатационные документы
3. Р 50.1.029-2001 Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Интерактивные электронные технические руководства. Общие требования к содержанию, стилю и оформлению.
4. Р 50.1.029-2001 Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Интерактивные электронные технические руководства. Требования к логической структуре базы данных и других
5. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. Р 3112199-0240-84. М.: Транспорт. – 1986. – 72 с.
6. Правила оказания услуг (выполнения работ) по техническому обслуживанию

и ремонту автотранспортных средств. Утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 11.04.2001 № 290.

7. Правила продажи отдельных видов товаров. Утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 19.01.1998 № 55.

8. Руководство по организации и управлению технической службой в АТП (с парком менее 200 автомобилей). МУ-200-РСФСР-12-0080-79.

9. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 018/2011 «О безопасности колесных транспортных средств». Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г.

10. Федеральный закон Российской Федерации от 08.08.2001 г. № 128-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности».

11. Федеральный Закон Российской Федерации от 7 февраля 1992 г. № 300-1 «О защите прав потребителей».

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Для самостоятельной работы в рамках практических занятий по дисциплине «Динамика транспортных средств» и выполнения реферата используются методические рекомендации и типовые инструкции по производству и использованию наземных транспортно-технологических средств, автомобилей и тракторов, транспортного и специализированного подвижного состава в АПК, сельскохозяйственных машин с целью определения динамики машин.

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

Для проведения аудиторных занятий, а также самостоятельной работы в рамках дисциплины «Динамика транспортных средств» можно использовать учебные и справочные ресурсы, размещенные в сети Интернет:

<http://elib.timacad.ru> (открытый доступ)

<http://www.academia-moscow.ru/catalogue> (открытый доступ)

<http://rucont.ru/efd/> (открытый доступ)

<http://znanium.com/bookread> (открытый доступ)

<https://datalib.ru/> (для зарегистрированных пользователей)

<https://biblioclub.ru> (для зарегистрированных пользователей)

<https://e.lanbook.com/book> (для зарегистрированных пользователей)

<https://dikipedia.ru> (открытый доступ)

<http://docs.cntd.ru> (открытый доступ)

<http://www.minenergo.gov.ru/activity/vie/> (открытый доступ)

http://www.energsovet.ru/bul_stat.php?idd=210 (открытый доступ)

http://www.gigavat.com/netradicionnaya_energetika_v_rossii.php (открытый доступ)

<http://www.twirpx.com> (открытый доступ)

<http://www.energy-fresh.ru/> (открытый доступ)

<http://government.ru/news/10228/> (открытый доступ)

http://agropraktik.ru/blog/Renewable_Energy/ (открытый доступ)

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Специальных требований к программному обеспечению учебного процесса не предусмотрено. При проведении различных практических занятий и самостоятельной работы достаточно возможностей типовых программ, поставляемых вместе с компьютерной техникой (Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel и другие), а также стандартных Internet-браузеров).

Таблица 7

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы
1	Раздел 1. Тягово-скоростные свойства автомобиля.	Microsoft Office Word, Canva.com Microsoft Office PowerPoint Jupyter Notebook, Statistica, Microsoft Office Excel Quizlet, Learnis, Kahoot.com Яндекс.Телемост, Zoom	Оформительская Презентация Обработка данных Контрольные Коммуникационные
2	Раздел 2 Топливная экономичность автомобиля.	Microsoft Office Word, Canva.com Microsoft Office PowerPoint Microsoft Office Excel Autel Diagnostics, Launch Tech Quizlet, Learnis, Kahoot.com Яндекс.Телемост, Zoom	Оформительская Презентация Обработка данных Диагностические Контрольные Коммуникационные
3	Раздел 3 Тяговый расчёт автомобиля.	Microsoft Office Word, Canva.com Microsoft Office PowerPoint Microsoft Office Excel Autel Diagnostics, Launch Tech Quizlet, Learnis, Kahoot.com Яндекс.Телемост, Zoom	Оформительская Презентация Обработка данных Диагностические Контрольные Коммуникационные
4	Раздел 4 Тормозные свойства автомобиля.	Microsoft Office Word, Canva.com Microsoft Office PowerPoint Microsoft Office Excel Autel Diagnostics, Launch Tech Quizlet, Learnis, Kahoot.com Яндекс.Телемост, Zoom	Оформительская Презентация Обработка данных Контрольные Коммуникационные
5	Раздел 5 Управляемость и манёвренность автомобиля.	Microsoft Office Word, Canva.com Microsoft Office PowerPoint Microsoft Office Excel Autel Diagnostics, Launch Tech Quizlet, Learnis, Kahoot.com Яндекс.Телемост, Zoom	Оформительская Презентация Обработка данных Диагностические Контрольные Коммуникационные
6	Раздел 6 Устойчивость автомобиля.	Microsoft Office Word, Canva.com Microsoft Office PowerPoint Microsoft Office Excel Autel Diagnostics, Launch Tech Quizlet, Learnis, Kahoot.com Яндекс.Телемост, Zoom	Оформительская Презентация Обработка данных Контрольные Коммуникационные
7	Раздел 7 Плавность движения автомобиля.	Microsoft Office Word, Canva.com Microsoft Office PowerPoint	Оформительская Презентация

		Microsoft Office Excel Autel Diagnostics, Launch Tech Quizlet, Learnis, Kahoot.com Яндекс.Телемост, Zoom	Обработка данных Контрольные Коммуникационные
8	Раздел 8 Проходимость автомобиля.	Microsoft Office Word, Canva.com Microsoft Office PowerPoint Microsoft Office Excel Autel Diagnostics, Launch Tech Quizlet, Learnis, Kahoot.com Яндекс.Телемост, Zoom	Оформительская Презентация Обработка данных Контрольные Коммуникационные
9	Раздел 9 Моделирование движения транспортных средств в динамике	Microsoft Office Word, Canva.com Microsoft Office PowerPoint Microsoft Office Excel Autel Diagnostics, Launch Tech Quizlet, Learnis, Kahoot.com Яндекс.Телемост, Zoom	Оформительская Презентация Обработка данных Контрольные Коммуникационные

Для повышения наглядности практических занятий возможно использование видеоматериалов по организации получения и расчету динамики транспортных наземных транспортно-технологических средств, автомобилей и тракторов, транспортного и специализированного подвижного состава в АПК, сельскохозяйственных машин.

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

Сведения о необходимом технологическом оборудовании и специализированных аудиториях приведены в таблице 8.

Таблица 8

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Лекционная аудитория с мультимедийным оборудованием (26/232)	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа: доска аудиторная 3-х элем. - 1 шт., комплект стендов по устройству легкового автомобиля - 1 шт., проектор - 1 шт., световое оборудование базовый комплект «Дорожные знаки», -1 шт., стенд системы управления - 1 шт., стенд схема газобалон. устан. автомоб. - 1 шт., стол компьютерный -1 шт., экран - 1 шт., экран на штативе - 1 шт., стулья - 75 шт., стол ученический 2-х местный - 38 шт., стол, стул преподавателя -1 шт.
Компьютерный класс (26/228а)	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивиду-

	альных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы: видеомаягнитофон - 1 шт., видеопроектор BE - 1 шт.; доска аудиторная ДН-38 - 1 шт.; журнальный стол - 1 шт.; доска настенная 3-элементная - 1 шт.; компьютер в комплекте - 1 шт. *; компьютер - 10 шт.*; кресло офисное. - 1 шт., монитор-1 шт., монитор ЖК LG - 12 шт. *; монитор УАМА - 1 шт.; стол эргономичный - 1 шт., телевизор 5695 - 1 шт.; стулья - 22 шт. *, стол-12 шт. *, стол, стул преподавателя -1 шт., антивирусная защита Касперского, Windows, Microsoft Office
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	Помещения для самостоятельной работы – аудитории для проведения планируемой учебной, учебно-исследовательской, научно-исследовательской работы студентов, выполняемой во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия: 9 читальных залов, организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi и Интернет-доступом, в том числе 5 компьютеризированных читальных залов.
Общежитие №4.	Комната для самоподготовки

* оборудование используется для практической подготовки

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторная и внеаудиторная) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

- практические занятия, включая практическую подготовку (занятия семинарского типа);
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
- самостоятельная работа обучающихся.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Пропуски аудиторных занятий не рекомендуются. Студент, пропустивший занятия обязан пояснить причину своего отсутствия и в зависимости от вида пропущенного занятия должен самостоятельно подготовить и представить на проверку материал, выбывший из-за пропуска, дополнительно представив его в виде краткого устного сообщения в рамках темы пропущенной лекции или ответив на контрольные вопросы в отдельно отведенное время при пропуске практического занятия..

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Основу теоретического обучения студентов в рамках этого курса составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее

сложных и актуальных проблемах практической реализации методов цифровых технологий в условиях предприятий технического сервиса и предприятиях, эксплуатирующих собственный парк автомобилей. На занятиях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств.

На занятиях частично излагается теоретический материал: даются термины и определения, обосновывается необходимость четкой организации и строгого соблюдения цифровых технологий в организациях, эксплуатирующих автомобили и оказывающих услуги в сфере технического сервиса. Рассматриваются научные подходы к совершенствованию методов цифровых технологий в оценке потребности сельскохозяйственных предприятий, их влияние на результативность эксплуатации парка тракторов и автомобилей или эффективность работы предприятий технического сервиса.

Проведение занятий целесообразно сопровождать демонстрацией презентаций, видеоклипов и т.п. Для этого в аудитории рекомендуется иметь проекционное оборудование, интерактивную доску и т.п.

Излагаемый материал может показаться студентам сложным, поскольку включает знания, почерпнутые преподавателем из различных естественнонаучных дисциплин, науки и техники. Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, формулы и т.д.), которые использует преподаватель. Лекционное занятие должно быть содержательным, проблемным, диалоговым, интересным, эффективным, отличаться новизной рассмотрения учебных вопросов.

По наиболее сложным проблемам учебной дисциплины посвящены практические занятия, в том числе практическая подготовка. Их главной задачей является углубление и закрепление теоретических знаний у студентов, формирование и развитие у них умений и навыков применения знаний для успешного решения задач. Практическое занятие проводится в соответствии с планом. В плане указываются тема, время, место, цели и задачи занятия, обсуждаемые вопросы. Подготовка студентов к практическому занятию включает:

- заблаговременное ознакомление с планом занятия;
- изучение рекомендованной литературы;
- подготовку доклада (при необходимости) по указанию преподавателя;

При проведении практических занятий уделяется особое внимание заданиям, предполагающим не только воспроизведение студентами знаний, но и направленных на развитие у них практических умений и навыков, а также творческого мышления, научного мировоззрения, профессиональных представлений и способностей.

Студент должен быть готов к устным опросам на практических занятиях. Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами по темам

практических занятий. Пропуски аудиторных занятий не рекомендуются.

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям по рекомендуемой литературе, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых тем предмета, подготовку докладов и сообщений на секции научной конференции, выполнение реферата. При организации самостоятельной работы, следует обратить особое внимание на регулярность изучения основной и дополнительной литературы, конспекта лекций, а также выполнения домашних заданий. В период изучения литературных источников необходимо также вести конспект. В случае затруднений необходимо обратиться к преподавателю за разъяснениями.

Практические занятия целесообразно проводить в интерактивной форме или в форме практической подготовки. Для этого предложить студентам решить индивидуальные задания. Эффективно при этом использовать имеющееся на кафедре оборудование и рабочие места. Преподаватель оценивает решения и проводит анализ результатов.

Для подготовки к аудиторным занятиям можно рекомендовать современные программные продукты: для подготовки презентационного материала – Canva.com, Microsoft Office Power Point и их аналоги; для подготовки контрольных заданий различных видов – Quizlet, Learnis, Kahoot.com и другие; для работы в онлайн формате – Яндекс. Телемост, Zoom и их аналоги.

Непосредственно на практических занятиях рекомендуется использовать цифровые средства для обработки и визуализации данных или сведений из специализированных баз – Jupyter Notebook, Google Colab, Tableau, Microsoft Office Excel и другие онлайн и офлайн программные продукты.

Для этого кафедре следует обеспечить преимущественно сертифицированное программное обеспечение и поверенное и испытанное оборудование для всех форм занятий по дисциплине.

Для эффективного проведения практических занятий по дисциплине кафедре целесообразно разработать рабочую тетрадь с изложением всех элементов учебного процесса (тематического плана дисциплины, описания практических занятий, индивидуальных контрольных заданий и др.), а также предусмотреть возможность использования онлайн-досок типа Jamboard, Padlet и их аналогов.

Одной из форм применения программного обеспечения является размещение электронных учебных пособий, контрольных заданий и примерных вопросов на информационном портале «Тимирязевка» с созданием соответствующего раздела по дисциплине на виртуальном диске.

Для успешного аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины на занятиях целесообразно информировать студентов о наличии и возможности использования различных отраслевых баз данных, информационно-справочных и поисковых ресурсов по средствам формирования производственно-технической инфраструктуры предприятий, техническому сервису в агропромышленном комплексе и на автомобильном транспорте.

Преподавание дисциплины основано на максимальном использовании активных форм обучения и самостоятельной работы студентов. Для этого используются методические рекомендации, позволяющие студентам под руково-

дством преподавателей (путём онлайн и офлайн консультаций) самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям. Рекомендуются посещение автомобильных, автообслуживающих, промышленных, экологических и агропромышленных выставок с последующей групповой дискуссией по результатам посещения.

Формой проверки знаний в конце курса является зачет, который должен оценить работу студента, выявить уровень полученных им теоретических знаний и развития творческого мышления, наличие навыков самостоятельной работы и умение применять полученные знания на практике.

Зачет сдается в период зачетной недели. Форму проведения зачета (устно, письменно) определяет преподаватель по согласованию с заведующим кафедрой.

Устный зачет проводится по предварительно запланированным вопросам. Перечень вопросов, выносимых на зачет, доводится преподавателем до студентов не позднее, чем за десять дней до начала зачетной недели.

На зачет студент должен явиться с зачетной книжкой, которую предъявляет в начале зачета преподавателю, а также с ручкой и листом бумаги для письменного ответа.

Подготовка к ответу составляет не более 25 минут.

Во время зачета преподаватель может задавать дополнительные вопросы с целью выяснения качественного уровня освоения учебного курса. При проведении зачета могут быть использованы технические средства, программы данного курса, справочная литература. Основой для определения итогов зачета служит уровень усвоения студентом материала, предусмотренного учебной программой данной дисциплины.

Преподаватель не имеет права принимать зачет без зачетной ведомости и зачетной книжки.

Программу разработали:

Пильщиков Владимир Львович, к.т.н., доцент

Федоткин Роман Сергеевич, к.т.н., доцент

Крючков Виталий Алексеевич, к.т.н., доцент

(подпись)

2025 года