

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Парлюк Екатерина Петровна  
Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
Дата подписания: 18.07.2023 16:09:11  
Уникальный программный ключ:  
7823a3d3181287ca51a86a4c69d33e1779345d45



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
И.Ю. Игнаткин  
«13» сентября 2022 года

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

## Б1.О.25 «Теория наземных транспортно-технологических средств»

для подготовки специалистов  
Специальность: 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства  
Специализация: Автомобильная техника в транспортных технологиях  
Курс 3  
Семестр 6  
Форма обучения: очная  
Год начала подготовки: 2021

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2022 года начала подготовки.

Разработчик: Симоненко Анатолий Николаевич  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
«16» августа 2022 года

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры «Тракторы и автомобили» 29 августа 2022 года, протокол № 1-22/23.

Зав. кафедрой Дидманидзе О.Н., академик РАН,  
д.т.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
«29» августа 2022 года



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
Кафедра «Тракторы и автомобили»



УТВЕРЖДАЮ:

Д.о. директора института механики  
и энергетики имени В.П. Горячкина  
*И.Ю. Игнаткин* И.Ю. Игнаткин  
«13» сентября 2021 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.25 «Теория наземных**  
**транспортно-технологических средств»**

для подготовки специалистов

ФГОС ВО

Специальность: 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства  
Специализация: Автомобильная техника в транспортных технологиях

Курс 3  
Семестр 6

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Москва, 2021

*Смирнов*

Разработчик: Симоненко Анатолий Николаевич

«26» августа 2021 года

Рецензент: Майстренко Николай Александрович, к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«06 сентября» 2021 года

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», профессионального стандарта 33.005 – Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом осмотре, профессионального стандарта 13.001 – Специалист в области механизации сельского хозяйства и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Тракторы и автомобили», протокол № 1-21/22 от 26 августа 2021 года.

Заведующий кафедрой

«Автомобильный транспорт» Дидманидзе Отари Назирович,

академик РАН, д.т.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«26» августа 2021 года

**Согласовано:**

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

Парлюк Е.П., к.э.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Протокол № 2 от 13 сентября 2021 года.

Заведующий выпускающей кафедрой  
«Тракторы и автомобили»

Дидманидзе Отари Назирович,

академик РАН, д.т.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«13» сентября 2021 г.

Зав.отделом комплектования ЦНБ

(подпись)

Ермилова Л.В.

## Содержание

	Стр.
Аннотация.....	4
1. Цель освоения дисциплины.....	5
2. Место дисциплины в учебном процессе.....	5
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	6
4. Структура и содержание дисциплины.....	6
4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ и по семестрам .....	6
4.2. Содержание дисциплины.....	9
4.3. Лекции и практические занятия.....	11
5. Образовательные технологии.....	14
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	15
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности .....	16
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	19
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	22
7.1. Основная литература.....	22
7.2. Дополнительная литература.....	22
7.3. Нормативно-правовые акты.....	23
7.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	23
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	23
9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	23
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	24
11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины... Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	25 26
12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине.....	26

**Аннотация**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.25 «Теория наземных транспортно-технологических машин и комплексов»**  
**специалиста по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализации «Автомобильная техника в транспортных технологиях»**

**Цель освоения дисциплины:** освоение студентами научных основ, технических условий и правил рациональной эксплуатации наземных транспортно-технологических машин, причин и последствий прекращения их работоспособности на основе анализа передового научно-технического опыта и тенденций развития технологий эксплуатации наземных транспортно-технологических машин; приобретение умений и навыков в области разработки проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации наземных транспортно-технологических машин, создания и модернизации систем и средств эксплуатации с применением системы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации наземных транспортно-технологических машин на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

**Требование к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1.1; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-1.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2.

**Краткое содержание дисциплины:** основные технико-экономические показатели автомобилей и тракторов; физико-механические свойства опорных поверхностей и шин, кинематика и динамика колёсного и гусеничного движителей, коэффициенты сопротивления качению буксования, сцепления, полезного действия; силы действующие на автомобиль и трактор; тяговые и энергетические балансы автомобиля и трактора; расчёт передаточных чисел трансмиссий автомобиля и трактора, кинематический синтез передаточных чисел; определение веса и весовых нагрузок на оси, понятие о сцепном весе; понятие о ведущем моменте; устойчивость движения и проходимость; динамический фактор и динамическая характеристика автомобиля; топливная экономичность; тормозная динамика автомобиля; методы проверки эффективности рабочей тормозной системы.

**Общая трудоемкость дисциплины / в т.ч. практическая подготовка:** 180/4 часа, 5 зачетных единиц.

**Промежуточный контроль:** экзамен – 6 семестр.

## **1. Цели освоения дисциплины**

Эффективная эксплуатация наземных транспортно-технологических машин невозможна без эффективной эксплуатации всех агрегатов и узлов, входящих в их конструкцию. Наземная транспортно-технологическая машина является сложной системой, на которую по разному действуют ряд факторов, их учет является активным инструментом обеспечения эксплуатационных качеств подвижного состава, а, следовательно, инструментом управления эффективностью транспортного процесса. На эффективность работы наземной транспортно-технологической машины влияет множество факторов и принятие обоснованных инженерных решений по совершенствованию конструктивных параметров с учетом достигнутых и целевых показателей, а также перспективных технологий обеспечения и поддержания работоспособности, условий работы персонала и топливной экономичности становится актуальной задачей.

Содержание дисциплины направлено на изучение основ эффективной эксплуатации наземных транспортно-технологических машин и оборудования с учётом техногенной и экологической безопасности. Объектами изучения являются современные автомобили и тракторы российского и зарубежного производства как энергетические средства в составе технологических машин и комплексов.

Целью освоения дисциплины является освоение студентами научных основ, технических условий и правил рациональной эксплуатации наземных транспортно-технологических машин, причин и последствий прекращения их работоспособности на основе анализа передового научно-технического опыта и тенденций развития технологий эксплуатации наземных транспортно-технологических машин; приобретение умений и навыков в области разработки проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации наземных транспортно-технологических машин, создания и модернизации систем и средств эксплуатации с применением системы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации наземных транспортно-технологических машин на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Теория наземных транспортно-технологических машин и комплексов» включена в базовую часть учебного плана. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Теория наземных транспортно-технологических машин и комплексов» являются

- 1 курс, 2 семестр: введение в сервисно-эксплуатационный тип профессиональной деятельности, введение в производственно-технологический тип профессиональной деятельности;
- 1 курс, 2 семестр: инженерная графика;
- 2 курс, 3 семестр: материаловедение, сопротивление материалов, физика;
- 2 курс, 4 семестр: конструкция наземных транспортных средств, конструкция наземных технологических средств, теория механизмов машин, технологии конструкционных материалов;
- 3 курс, 5 семестр: гидравлика и гидропневмопривод, детали машин и основы конструирования, специализированный подвижной состав.

Дисциплина «Теория наземных транспортно-технологических машин и комплексов» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Эксплуатация наземных транспортных средств», «Эксплуатация наземных технологических средств», «Технология производства наземных транспортно-технологических средств», «Проектирование наземных транспортно-технологических средств».

Рабочая программа дисциплины «Теория наземных транспортно-технологических машин и комплексов» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учётом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

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

### **4. Структура и содержание дисциплины**

#### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре**

Общая трудоёмкость дисциплины для студентов очной формы обучения составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов в том числе практическая подготовка 4 часа) их распределение по видам работ в 6 семестре представлено в таблице 2.

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
1.	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	постановку основных элементов проблемной ситуации, составные элементы проблемной ситуации и связи между ними	анализировать составные элементы проблемной ситуации, выделяя их связи; осуществлять анализ проблемной ситуации	навыками анализа проблемной ситуации с выделением ее составных элементов и выявлением связей между ними
			УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов	основы системного и междисциплинарного подходов решения проблемной ситуации, возможные стратегии решения проблемной ситуации	оценить достоинства и недостатки различных вариантов стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	способностью предлагать стратегии решения проблемной ситуации; навыками выбора оптимальной стратегии решения проблемной ситуации
			УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных вариантов стратегий действий	методику определения и оценки последствия реализации стратегий действий	выделять последствия возможных стратегий действий и определять влияние стратегий на последствия	навыком определения и опытом оценки последствий возможных вариантов стратегий действий
2.	ОПК-1	Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с исполь-	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	основные понятия, теоремы, методы математических и естественных наук основные проблемы математики и естественных наук	выбрать нужный математический метод, использовать аналитические методы в решении типовых задач профессиональной деятельности	различными математическими методами, аналитическими методами решения типовых задач профессиональной деятельности

		зованием естественно-научных, математических и технологических моделей	ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса	конкретные математические модели в задачах, относящихся к области эксплуатации наземных транспортно-технологических машин	создавать математические модели самостоятельно, объяснять происходящие явления физическими законами	методами построения математических моделей в области эксплуатации наземных транспортно-технологических машин
			ОПК-1.3 Формирует схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса	схемы и последовательность применения математических и естественнонаучных законов	разрабатывать схемы и определять последовательность применения математических и естественнонаучных законов, позволяющих реализовать конкретные проектные и эксплуатационные решения применительно к техническим средствам	навыком разработки схемы и опытом определения последовательности применения математических и естественнонаучных законов, позволяющих реализовать конкретные проектные и эксплуатационные решения применительно к техническим средствам
3.	ОПК-4	Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпрета-	ОПК-4.1 Знает основные направления развития и совершенствования объектов профессиональной деятельности, принципы построения алгоритмов решения инженерных и научно-технических задач в области эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса	основные этапы развития техники и технологий как объектов профессиональной деятельности; принципиальные подходы, алгоритмы и инструменты решения инженерных и научно-технических задач проектирования, создания и использования по назначению транспортных систем; состояние, направления развития и опыт использования достижений науки и практики в профессиональной деятельности	применять методологию научного познания и использовать ее в практической деятельности в области эксплуатации наземных транспортно-технологических машин, использовать методологию научного обоснования и решения инженерных и научно-технических задач	владеть методами и формами научного познания; методами решения проблемных задач в области эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса; удовлетворения транспортных и технологических потребностей и повышения эксплуатационной надежности подвижного состава

		цию результатов	ОПК-4.2 Умеет формулировать задачи исследования, выбирать методы и средства их решения, разрабатывать мероприятия по их реализации, анализировать и интерпретировать получаемые результаты	основные принципы и правила использования средств измерения и контроля; маркировку, обозначение классов точности; связь классов точности; методики обработки результатов	оценивать правильность применения средств измерения и контроля; обоснованно выбирать и применять методику анализа измерений; разрабатывать предложения на основе собранных данных	навыками сбора, обработки и анализа информации о надежности наземных транспортно-технологических средств
			ОПК-4.3 Имеет навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности при поиске и отборе информации, проведении математического и имитационного моделирования объектов, планирования и постановки эксперимента, а также обработки данных	источники информации, содержащие сведения о решении инженерных и научно-технических задач в области эксплуатации наземных транспортно-технологических машин	вести самостоятельный поиск и отбор информации, содержащие сведения о решении инженерных и научно-технических задач или возможности моделирования объектов	навыком планирования постановки эксперимента, обработки опытной и имитационной информации о конструктивных и технологических свойствах наземных транспортно-технологических машин
4.	ПКос-1	Способен разрабатывать перспективные планы и технологии эффективной эксплуатации наземных транспортно-технологических средств в агропромышленном комплексе	ПКос-1.3 Способен разрабатывать мероприятия по повышению производительности труда при эксплуатации наземных транспортно-технологических машин с учетом дорожных, производственных и социальных условий, требований безопасности движения и охраны труда	принципы определения производительности труда в различных природно-производственных условиях, механизмы влияния различных природно-производственных факторов	определять производительность труда при эксплуатации наземных транспортно-технологических машин, с учётом дорожных, производственных и социальных условий, требований безопасности движения и охраны труда	навыком поиска ресурсов и разработки мероприятий по повышению производительности труда в различных природно-производственных условиях, с учетом дорожных, производственных и социальных условий, требований безопасности движения и охраны труда
5.	ПКос-4	Способен разрабатывать и контролировать	ПКос-4.1 Способен организовать и обеспечить разработку и акту-	перечень, назначение и содержание нормативно-технической документации	пользоваться справочными материалами по конструкции и технологиче-	навыком оценки особенностей конструкции новых узлов, агрегатов

		<p>ведение и актуализацию нормативно-технической документации предприятия сервиса наземных транспортно-технологических машин</p>	<p>ализацию нормативно-технической документации предприятия сервиса наземных транспортно-технологических машин в отношении технологических процессов технического обслуживания, ремонта и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин</p>	<p>предприятия сервиса наземных транспортно-технологических средств; особенности конструкции узлов, агрегатов и систем современных и перспективных наземных транспортно-технологических средств, содержание технологических процессов технического обслуживания и ремонта новых конструкциях узлов, агрегатов и систем</p>	<p>ским процессам технического обслуживания и ремонта новых конструкциях узлов, агрегатов и систем, а также нормам времени и расхода материалов на обслуживание или ремонт для разработки или актуализации нормативно-технической документации предприятия сервиса наземных транспортно-технологических средств</p>	<p>и систем наземных транспортно-технологических средств, и их влияния на разработку или актуализацию нормативно-технической документации предприятия сервиса наземных транспортно-технологических средств</p>
			<p>ПКос-4.2 Способен осуществлять взаимодействие инженерно-технического персонала с распределением между ними полномочий по разработке нормативно-технической документации предприятия сервиса наземных транспортно-технологических машин</p>	<p>технические и эксплуатационные характеристики транспортных и транспортно-технологических машин; технологии работ по техническому обслуживанию и ремонту наземных транспортно-технологических средств; перечень, назначение и содержание нормативно-технической документации</p>	<p>пользоваться справочными материалами и технической документацией по техническому обслуживанию и ремонту наземных транспортно-технологических средств; планировать рабочее время, необходимое для проведения работ технического обслуживания и ремонта, делегировать полномочия по разработке или корректированию нормативно-технической документации предприятия сервиса;</p>	<p>навыками пользования и распределения полномочий инженерно-технического персонала в рамках исполнения требований нормативно-технической документацией по техническому обслуживанию и ремонту наземных транспортно-технологических средств; способами обработки нормативной информации для разработки организационных мероприятий по разработке нормативно-технической документации предприятия сервиса</p>

Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час
	всего / в том числе практическая подготовка
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>180/4</b>
<b>1. Контактная работа</b>	<b>70,4/4</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>70,4/4</b>
<i>в том числе:</i>	
<i>лекции (Л)</i>	34
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34/4
<i>консультации перед экзаменом</i>	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>109,6</b>
<i>контрольная работа (К)</i>	18
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка практическим занятиям, текущему контролю и т.д.)</i>	67
<i>Подготовка к экзамену</i>	24,6
Вид промежуточного контроля:	экзамен

## 4.2 Содержание дисциплины

Содержание дисциплины представлено в таблице 3.

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ (всего/*)	ПКР	
Раздел 1. Техничко-экономические показатели наземных транспортно-технологических машин и условия эксплуатации					
Тема 1. Основные технико-экономические показатели автомобилей и тракторов	18	6	4	-	8
Тема 2. Физико-механические свойства опорных поверхностей и шин. Кинематика и динамика колёсного и гусеничного движителей.	16/2	4	4/2	-	8
Раздел 2. Энергетические показатели наземных транспортно-технологических машин					
Тема 3. Силы действующие на автомобили и тракторы. Тяговые и энергетические балансы автомобилей и тракторов.	16	4	4	-	8
Тема 4. Понятие о ведущем моменте. Расчёт передаточных чисел трансмиссий автомобилей и тракторов, кинематический синтез передаточных чисел	16	4	4	-	8
Тема 5. Определение веса и весовых нагрузок на оси. Понятие о сцепном весе.	16	4	4	-	8
Тема 6. Устойчивость движения и проходимость транспортных и транспортно-	17/2	4	4/2	-	9

Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеауди- торная ра- бота СР
		Л	ПЗ (всего/*)	ПКР	
технологических машин					
<b>Раздел 3. Динамика автомобиля</b>					
Тема 7. Динамический фактор и динамическая характеристика автомобиля. Топливная экономичность.	17	4	4	-	9
Тема 8. Тормозная динамика автомобиля. Методы проверки эффективности рабочей тормозной системы	19	4	6	-	9
Контактная работа на промежуточном контроле	0,4	-		0,4	-
Консультации перед экзаменом	2	-		2	-
Подготовка контрольной работы	18	-		-	18
Подготовка к экзамену	24,6	-		-	24,6
Всего за семестр	180/4	34	34/4	2,4	109,6
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>180/4</b>	<b>34</b>	<b>34/4</b>	<b>2,4</b>	<b>109,6</b>

\* в том числе практическая подготовка

## **Раздел 1. Техничко-экономические показатели наземных транспортно-технологических машин и условия эксплуатации**

**Тема 1. Основные технико-экономические показатели автомобилей и тракторов.** Актуализация дисциплины и объектов изучения транспортных и транспортно-технологических машин. Важнейшие технико-экономические показатели автомобилей и тракторов: производительность, путевой (погектарный) расход топлива.

**Тема 2. Физико-механические свойства опорных поверхностей и шин. Кинематика и динамика колёсного и гусеничного движителей.** Коэффициенты сопротивления качению буксования, сцепления, полезного действия. Основные термины и определения, кинематическое и силовое взаимодействие движителей с опорной поверхностью.

## **Раздел 2. Энергетические показатели наземных транспортно-технологических машин**

**Тема 3. Силы действующие на автомобили и тракторы. Тяговые и энергетические балансы автомобилей и тракторов.** Силы и моменты приложенные к контурам транспортных и транспортно-технологических машин. Анализ составляющих тягового и энергетического балансов и оценка влияния на эксплуатационные показатели, производственную и экологическую безопасность.

**Тема 4. Понятие о ведущем моменте. Расчёт передаточных чисел трансмиссий автомобилей и тракторов, кинематический синтез передаточных чисел.** Понятие о передаточном числе и его связи с частотой вращения (скоростью) и крутящим моментом (силой тяги). Ступенчатые и бесступенчатые передачи, достоинства и недостатки основных видов передач.

**Тема 5. Определение веса и весовых нагрузок на оси. Понятие о сцепном весе.** Особенности полного привода, понятие о кинематическом несоответствии и паразитной мощности.

**Тема 6. Устойчивость движения и проходимость транспортных и транспортно-технологических машин.** Цель и содержание тягового расчёта трактора, анализ тяговой характеристики. Связь тягового усилия, эксплуатационного веса и эффективной мощности в приложении к транспортным и транспортно-технологическим машинам.

### **Раздел 3. Динамика автомобиля**

**Тема 7 Динамический фактор и динамическая характеристика автомобиля. Топливная экономичность.** Определение динамического фактора исходя из возможностей двигателя и сцепления с дорогой. Использование динамической характеристики для оценки эксплуатационных и разгонных свойств автомобиля. Факторы влияющие на путевой расход топлива.

**Тема 8. Тормозная динамика автомобиля. Методы проверки эффективности рабочей тормозной системы.** Физический смысл процесса торможения, критерии эффективности рабочей и стояночной тормозных систем. Маневренность, управляемость и проходимость транспортных и транспортно-технологических машин. Термины и определения, способы поворота, кинематика и динамика поворота. Недостаточная и избыточная поворачиваемость. Виды и критерии проходимости.

### **4.3 Лекции и практические занятия**

В рамках изучения дисциплины «Теория наземных транспортно-технологических машин и комплексов» предусмотрено проведение лекций, практических занятий в которых рассматриваются вопросы, связанные с обоснованием конструктивных параметров транспортных и транспортно-технологических и особенностей управления ими исходя из целей поставленных перед рассматриваемым подвижным составом.

Таблица 4

#### **Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия**

<b>№ раздела, темы</b>	<b>№ и название лекций, практических занятий</b>	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во часов*</b>
<b>Раздел 1. Техничко-экономические показатели наземных транспортно-технологических машин и условия эксплуатации</b>				<b>18/2</b>
Тема 1. Основные технико-экономические показатели автомобилей и тракторов	Лекция № 1 «Основные технико-экономические показатели автомобилей»	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-1.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2	дискуссия	2
	Лекция № 2 «Основные технико-экономические показатели наземных транспортно-технологических машин»	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-1.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2		2
	Лекция № 3 «Методика обоснования технико-экономических показателей автомобилей и наземных транспортно-технологических машин»	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-1.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2		2

№ раздела, темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов*
	Практическое занятие № 1 «Конструктивные параметры автомобиля и их влияние на его эксплуатационные свойства»	УК-1.1; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3	устный опрос	2
	Практическое занятие № 2 «Приборное обеспечение испытаний автомобилей»	УК-1.1; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3	устный опрос	2
Тема 2. Физико-механические свойства опорных поверхностей и шин. Кинематика и динамика колёсного и гусеничного движителей.	Лекция № 4 «Кинематика и динамика колёсного движителя»	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-1.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2		2
	Лекция № 5 «Кинематика и динамика гусеничного движителя»	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-1.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2		2
	Практическое занятие № 3 «Показатели и измерители различных опорных поверхностей при взаимодействии с наземными машинами. Способы повышения сцепления движителей»	УК-1.1; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3	устный опрос, деловая игра-исследование	2
	Практическое занятие № 4 (практическая подготовка) «Определение силы и коэффициента сопротивления качению при различной нагрузке и давлении воздуха в шинах»	УК-1.1; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3	устный опрос, деловая игра-исследование	2/2
Раздел 2. Энергетические показатели наземных транспортно-технологических машин				<b>32/2</b>
Тема 3. Силы действующие на автомобили и тракторы. Тяговые и энергетические балансы автомобилей и тракторов.	Лекция № 6 «Силы действующие на автомобили»	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-1.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2		2
	Лекция № 7 «Силы действующие на наземные транспортно-технологические машины»	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-1.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2		2
	Практическое занятие № 5 «Влияние режимов качения пневматического колеса на радиус качения, буксование, коэффициент сопротивления качению, коэф-	УК-1.1; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3	устный опрос	2

№ раздела, темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов*
	«Коэффициент сцепления»			
	Практическое занятие № 6 «Определение линейных, весовых параметров транспортных и транспортно-технологических машин, координат центра масс»	УК-1.1; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3	устный опрос	2
Тема 4. Понятие о ведущем моменте. Расчёт передаточных чисел трансмиссий автомобилей и тракторов, кинематический синтез передаточных чисел	Лекция № 8 «Передаточные числа трансмиссий автомобилей и тракторов»	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-1.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2		2
	Лекция № 9 «Кинематический синтез передаточных чисел»	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-1.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2		2
	Практическое занятие № 7 «Влияние крутящего момента двигателя на ведущий момент колеса и на силу тяги машины»	УК-1.1; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3	устный опрос	2
	Практическое занятие № 8 «Влияние дифференциала на тягово-сцепные свойства»	УК-1.1; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3	устный опрос	2
Тема 5. Определение веса и весовых нагрузок на оси. Понятие о сцепном весе.	Лекция № 10 «Сцепной вес и нагрузки на оси»	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-1.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2		2
	Лекция № 11 «Рабочие скорости тяговых и транспортных машин»	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-1.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2		2
	Практическое занятие № 9 «Рабочие скорости тяговых и транспортных машин. Знаменатель геометрической прогрессии ступенчатой коробки передач. Влияние количества передач на нагрузку двигателя и топливную экономичность»	УК-1.1; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3	устный опрос	2
	Практическое занятие № 10 «Определение продольной и поперечной статической устойчивости, вероятности сползания по склону колёсной машины»	УК-1.1; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3	устный опрос	2

№ раздела, темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов*
Тема 6. Устойчивость движения и проходимость транспортных и транспортно-технологических машин	Лекция № 12 «Устойчивость движения автомобиля»	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-1.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2		2
	Лекция № 13 «Проходимость наземной транспортно-технологической машины»	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-1.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2		2
	Практическое занятие № 11 «Управляемость машин, способы поворота, рулевое управление. Потеря устойчивости движения. Влияние дифференциалов на управляемость»	УК-1.1; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3	устный опрос, деловая игра-исследование	2
	Практическое занятие № 12 (практическая подготовка) «Определение кинематического несоответствия и паразитной мощности в трансмиссии полноприводной машины».	УК-1.1; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3	устный опрос, деловая игра-исследование	2/2
<b>Раздел 3. Динамика автомобиля</b>				<b>18</b>
Тема 7. Динамический фактор и динамическая характеристика автомобиля. Топливная экономичность.	Лекция № 14 «Динамический фактор и динамическая характеристика автомобиля»	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-1.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2		2
	Лекция № 15 «Методика достижения целевых показателей динамического фактора и динамической характеристики автомобиля»	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-1.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2		2
	Практическое занятие № 13 «Динамическая характеристика, тяговая характеристика. Их использование в задаваемых эксплуатационных условиях для определения режимов движения»	УК-1.1; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3	устный опрос	2
	Практическое занятие № 14 «Тягово-динамический расчёт автомобиля»	УК-1.1; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3	устный опрос	2
Тема 8. Тормозная динамика автомобиля. Методы проверки эффективности рабочей тормозной систе-	Лекция № 16 «Тормозные системы, виды тормозных механизмов и тормозных приводов»	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-1.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2		2

№ раздела, темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов*
мы	Лекция № 17 «Тормозная динамика автомобиля»	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-1.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2		2
	Практическое занятие № 15 «Показатели тормозных свойств. Влияние режимов торможения на тормозные свойства»	УК-1.1; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3	устный опрос	2
	Практическое занятие № 16 «Определение тормозных свойств автомобиля в зависимости от эксплуатационных факторов»	УК-1.1; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3	устный опрос	2
	Практическое занятие № 17 «Дорожные испытания тормозной системы»	УК-1.1; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3	устный опрос	2

\* из них 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. Техничко-экономические показатели наземных транспортно-технологических машин и условия эксплуатации		
1	Тема 1. Основные технико-экономические показатели автомобилей и тракторов	Назначение, устройство и работа механизмов и систем силовых установок автомобилей и тракторов. Важнейшие технико-экономические показатели автомобилей и тракторов: производительность, путевой (погектарный) расход топлива (УК-1.1; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-1.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2)
2	Тема 2. Физико-механические свойства опорных поверхностей и шин. Кинематика и динамика колёсного и гусеничного движителей.	Назначение, устройство и работа механизмов трансмиссий и ходовых систем транспортных и транспортно-технологических машин. Коэффициенты сопротивления качению буксования, сцепления, полезного действия. Основные термины и определения, кинематическое и силовое взаимодействие движителей с опорной поверхностью. Пневматические шины, их маркировка и техническая характеристика. Классификация по давлению воздуха в них и по грузоподъемности (УК-1.1; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-1.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2)
Раздел 2. Энергетические показатели наземных транспортно-технологических машин		

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
3	Тема 3. Силы, действующие на автомобили и тракторы. Тяговые и энергетические балансы автомобилей и тракторов.	Выходные характеристики ДВС, их анализ. Понятие и определение ведущего момента с учётом потерь(КПД). Силы и моменты приложенные к контурам транспортных и транспортно-технологических машин. Анализ составляющих тягового и энергетического балансов и оценка влияния на эксплуатационные показатели, производственную и экологическую безопасность (УК-1.1; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-1.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2)
4	Тема 4. Понятие о ведущем моменте. Расчёт передаточных чисел трансмиссий автомобилей и тракторов, кинематический синтез передаточных чисел	Понятие о передаточном числе и его связи с частотой вращения (скоростью) и крутящим моментом (силой тяги). Ступенчатые и бесступенчатые передачи, достоинства и недостатки основных видов передач. Конструкция и принцип действия АКПП. (УК-1.1; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-1.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2)
5	Тема 5. Определение веса и весовых нагрузок на оси. Понятие о сцепном весе	Применение законов теоретической (ньютоновской) механики для определения веса и весовых нагрузок по осям машин. Особенности полного привода, понятие о кинематическом несоответствии и паразитной мощности. (УК-1.1; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-1.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2)
6	Тема 6. Устойчивость движения и проходимость транспортных и транспортно-технологических машин	Применение законов Ньютона при решении задач по динамике разгона и торможения транспортных и транспортно-технологических машин (трактора и автомобиля). Цель и содержание тягового расчёта трактора, анализ тяговой характеристики. Связь тягового усилия, эксплуатационного веса и эффективной мощности в приложении к транспортным и транспортно-технологическим машинам (УК-1.1; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-1.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2)
<b>Раздел 3. Динамика автомобиля</b>		
7	Тема 7. Динамический фактор и динамическая характеристика автомобиля. Топливная экономичность.	Определение динамического фактора исходя из возможностей двигателя и сцепления с дорогой. Использование динамической характеристики для оценки эксплуатационных и разгонных свойств автомобиля. Факторы влияющие на путевой расход топлива (УК-1.1; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-1.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2)
8	Тема 8. Тормозная динамика автомобиля. Методы проверки эффективности рабочей тормозной системы	Физический смысл процесса торможения, критерии эффективности рабочей и стояночной тормозных систем. Назначение, устройство и принципы работы тормозных систем. Регуляторы тормозных сил. АБС. Маневренность, управляемость и проходимость транспортных и транспортно-технологических машин. Термины и определения, способы поворота, кинематика и динамика поворота. Недостаточная и избыточная поворачиваемость. Виды и критерии проходимости. Дорожные испытания тормозной системы (УК-1.1; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-1.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2)

## 5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Теория наземных транспортно-технологических машин и комплексов» в совокупности с традиционной (объяснительно-иллюстративной) технологией обучения используются элементы инновационных технологий.

Согласно учебному плану и графику учебного плана 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, лекции-дискуссии, консультации;
- основные формы практического обучения: практические занятия, включающие практическую подготовку, деловые игры-исследования;
- дополнительные формы организации обучения: контрольная работа и самостоятельная работа студентов.

При проведении практических занятий в формате деловой игры-исследования первая часть занятия предусматривает вводную информацию по разделу, обеспечиваемую преподавателем, описывающей методику проведения исследований в рамках практического занятия и постановку индивидуальных задач перед небольшими группами учащихся. Вторая часть деловой игры-исследования предусматривает испытания тракторов и автомобилей малыми группами учащихся при поддержке учебного мастера с последующей обработкой протоколов испытаний и анализом полученных результатов.

Для повышения наглядности и эффективного усвоения материала специфика практических занятий позволяет студентам самостоятельно проводить испытания для получения основных показателей и характеристик систем, а также в целом реальных тракторов и автомобилей по существующим методикам. Лаборатории и учебные классы кафедры оборудованы наглядными пособиями, макетами, действующими агрегатами, машинами и приборным обеспечением по изучаемым темам.

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Основные технико-экономические показатели автомобилей и тракторов	Л лекция-дискуссия (проблемное обучение)
2.	Показатели и измерители различных опорных поверхностей при взаимодействии с наземными машинами. Способы повышения сцепления движителей	ПЗ деловая игра-исследование с использованием результатов лабораторных испытаний компонентов силовых агрегатов (проблемное обучение)
3.	Определение силы и коэффициента сопротивления качению при различной нагрузке и давлении воздуха в шинах	ПЗ деловая игра-исследование с использованием результатов лабораторных испытаний компонентов силовых агрегатов (проблемное обучение)

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
4.	Управляемость машин, способы поворота, рулевое управление. Потеря устойчивости движения. Влияние дифференциалов на управляемость	ПЗ деловая игра-исследование с использованием результатов лабораторных испытаний компонентов силовых агрегатов (проблемное обучение)
5.	Определение кинематического несоответствия и паразитной мощности в трансмиссии полноприводной машины	ПЗ деловая игра-исследование с использованием результатов лабораторных испытаний компонентов силовых агрегатов (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 «Теория наземных транспортно-технологических машин и комплексов» может представлять собой: устный опрос; оценку работы в рамках деловых игр, проверку выполнения отдельных элементов контрольной работы; контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

При текущем контроле успеваемости акцент делается на установлении подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени. Основными видами контроля является устный опрос и контроль активности в рамках деловых игр.

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

В рамках освоения дисциплины «Теория наземных транспортно-технологических машин и комплексов» предусмотрено выполнение контрольной работы, связанной с расчетом эксплуатационных характеристик транспортных и транспортно-технологических машин (автомобилей или тракторов).

В содержание контрольной работы входит расчёт эксплуатационной полной массы (веса) машины, эффективной номинальной мощности и выходной характеристики бензинового двигателя либо дизеля, выбор типоразмера шин по индексам грузоподъемности и скорости, расчёт передаточных чисел трансмиссии и соответствующих им сил тяги и скоростей, определение динамического фактора с построением динамической характеристики на основе которой рассчитываются динамические показатели: ускорение, время и путь разгона, а также путевой расход топлива при движении по заданной дороге (бездорожью) с соответствующей скоростью. При расчёте транспортно-технологической машины (трактора) определяются крюковые усилия, теоретические и действительные скорости по передачам, крюковые мощности и тяговый КПД с последующим построением и анализом тяговой характеристики.

Пример индивидуального задания для выполнения контрольной работы  
ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПОЛНЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Вариант 1

Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

Исходные данные

Тип автомобиля	Грузоподъёмность	Колёсная формула	Число передач	Максимальная скорость, км/ч
грузопассажирский	250	4×4	4	120

Графический материал, представленный в пояснительной записке:

- 1 – скоростная характеристика;
- 2 – динамический фактор;
- 3 – топливная экономичность.

Варианты контрольной работы имеют общую цель: выполнить тягово-динамический для расчет автомобиля либо тяговый расчёт для трактора. Индивидуальность задания контрольной работы задаётся вариацией исходных данных:

- для автомобиля грузоподъёмность от 0,1 т до 40 т, максимальная скорость от 80 км/ч до 200 км/ч, тип привода ведущих колёс: неполно- или полноприводный; число передач от 5 до 7; максимальное суммарное дорожное сопротивление  $\Psi$  от 0,3 до 0,5;
- для трактора номинальное тяговое усилие (класс тяги) от 0,2 до 8,0 т (2 кН... 80 кН), тип движителей и способ привода (колёсный, гусеничный, 4к2, 4к4, 6к6), тип агрофона: стерня, поле под посев, залежь и т.д.

Перечень тем дискуссий:

1. Перспективные требования к транспортным и транспортно-технологическим машинам.
2. Влияние природно-производственных факторов на подходы к определению эксплуатационных характеристик транспортных и транспортно-технологических машин.
3. Основные направления повышения эксплуатационных показателей транспортных и транспортно-технологических машин, находящихся в эксплуатации

Перечень вопросов, выносимых на текущую аттестацию (устный опрос):

**Тема 1.** Основные технико-экономические показатели автомобилей и тракторов

1. Паспортные характеристики двигателей: скоростная, регуляторная ДВС тяговых электродвигателей.
2. Сцепления, механические ступенчатые коробки передач: назначение, классификация, свойства.
3. Виды автоматических коробок передач, их принцип действия.
4. Эксплуатационные свойства тягово-транспортных машин.
5. Техничко-экономические качества машин.
6. Виды испытаний тяговых и транспортных средств.
7. Оборудование и приборное обеспечение (основное) при испытании ДВС.

8. Испытания на эргономические качества машин: какие основные показатели оцениваются?
9. Ударный тест автомобиля: оборудование и приборное обеспечение.
10. Комплекс оборудования для оценки статической устойчивости автомобиля на опрокидывание?
11. Какие показатели проверяют при оценки вредности отработавших газов ДВС автомобиля

**Тема 2.** Физико-механические свойства опорных поверхностей и шин. Кинематика и динамика колёсного и гусеничного движителей

1. Твердая поверхность, грунт, почва, их механические свойства.
2. Гранулометрический состав, плотность, водопроницаемость почв.
3. Основные механические свойства поверхности, влияющие на тягово-сцепные качества машин.
4. Сопротивление почвы сжатию, сдвигу показателей на различных почвах.
5. Твердость и влажность почв - оценочные показатели.
6. Перечислите составляющие силы сопротивления качению.
7. Перечислите факторы, влияющие на силу сопротивления качению  $P_f$ , способы снижения силы сопротивления качению при работе на поле, подготовленном под посев, на дороге с твердым покрытием.
8. Для чего применяют догрузку ведущих колес?
9. С помощью каких способов и средств осуществляется догрузка трактора?
10. Перечислите достоинства и недостатки догрузки ведущих колес с.-х. тракторов в том числе с помощью ГСВ.
11. Как влияет сила сопротивления качению на производительность тракторного агрегата?

**Тема 3.** Силы, действующие на автомобили и тракторы. Тяговые и энергетические балансы автомобилей и тракторов

1. Определение радиусов качения колес.
2. Основные виды деформации пневматической шины.
3. Определение буксования колеса на твердых и сминаемых поверхностях.
4. Определение коэффициента сопротивления качению.
5. Определение коэффициента сцепления колеса
6. Для чего необходимо знать линейные размеры машины (база, колея, координаты центра масс)?
7. Что понимают под эксплуатационным и сцепным весом машины? В каких случаях они равны и в каких, отличаются?
8. От каких факторов зависит среднее давление движителей на почву? На что оно влияет?
9. Как влияют на проходимость автомобиля углы свеса?
10. Какой тип препятствия оценивается радиусом проходимости?
11. На что влияет сцепной вес машины?

**Тема 4.** Понятие о ведущем моменте. Расчёт передаточных чисел трансмиссий автомобилей и тракторов, кинематический синтез передаточных чисел

1. Составные части трансмиссии мобильных машин.

2. Коэффициенты полезного действия трансмиссии с одним или несколькими ведущими мостами.
3. Силы и моменты действующие на ведущее колесо.
4. Сила тяги колеса по «двигателю» и по «сцеплению».
5. Влияние износа протектора машины на величину силы тяги или тормозную силу.
6. Для чего необходим дифференциал?
7. Перечислите типы дифференциалов.
8. Назовите недостатки простых шестеренных и самоблокирующихся дифференциалов.
9. Перечислите способы повышения проходимости (показателя проходимости) машин.
10. Влияние сцепного веса на проходимость машин.
11. Как раздаёт крутящие моменты простой симметричный дифференциал?

**Тема 5.** Определение веса и весовых нагрузок на оси. Понятие о сцепном весе

1. Назначение главной передачи, её выбор величины из условий максимальной скорости движения автомобиля
2. Величина передаточного числа коробки на 1-й передаче из условий преодоления максимального уклона.
3. Знаменатель геометрической прогрессии коробки перемены передач, его корректирование.
4. Влияние количества передач на загрузку трактора.
5. Как влияет количество передач на топливную экономичность.
6. Перечислите факторы, влияющие на статическую и динамическую продольную и поперечную устойчивость колесной машины.
7. Как влияет тяговая сила на нормальные реакции передних и задних колес?
8. Какие мероприятия для повышения продольной устойчивости нужно предусмотреть, если трактор с навесным орудием выполняет работу в холмистой местности?
9. К каким последствиям приводит уменьшение нормальных реакций почвы на передние колеса до величины менее чем на 20 % от веса машины?
10. Что должен учитывать водитель для обеспечения поперечной устойчивости автоцистерны при движении с поворотом?

**Тема 6.** Устойчивость движения и проходимость транспортных и транспортно-технологических машин

1. Понятие управляемости машин.
2. Способы поворота машин.
3. Рулевое управление – составные части.
4. Стабилизация управляемых колес.
5. Как скажется блокировка (самоблокировка) межколесного дифференциала на управляемость машин.
6. При какой схеме привода колес машины возникает кинематическое несоответствие?
7. Вследствие чего возникает кинематическое несоответствие, какие конструктивные и эксплуатационные факторы влияют на него?

8. Достоинства и недостатки много и полноприводных машин.
9. Способы снижения кинематического несоответствия.
10. Причина возникновения паразитной мощности между мостами и колёсами машин.
11. Перечислите узлы круга циркуляции паразитной мощности.

**Тема 7.** Динамический фактор и динамическая характеристика автомобиля.

Топливная экономичность

1. Что называют динамической характеристикой машин.
2. Тяговая характеристика трактора.
3. Как определяют динамический фактор.
4. Какие конструктивные параметры автомобиля входят в определение динамического фактора.
5. Как соотносится динамический фактор с показателями условий эксплуатации – коэффициент сопротивления качению, уклону, при равномерном движении.
6. Определение достаточной мощности двигателя для движения автомобиля с заданной скоростью и грузоподъемностью.
7. Как определяются площадь лобового сопротивления и коэффициент лобового сопротивления автомобиля.
8. Что характеризует и как определяется динамический фактор.
9. Определение знаменателя геометрической прогрессии коробки перемены передач.
10. Как определяется передаточное число высшей передачи коробки перемены передач.
11. Каким методом определяют ускорение автомобиля.

**Тема 8.** Тормозная динамика автомобиля. Методы проверки эффективности рабочей тормозной системы

1. Какие тормозные механизмы используют на машинах.
2. Применяемые тормозные приводы на машинах.
3. Как возникает проводной момент на колесе, его величина.
4. Показатели торможения.
5. При экстренном торможении как меняются тормозные силы на мосте.
6. Назовите основные оценочные показатели торможения автомобиля.
7. Чем опасна блокировка колес передней оси и блокировка колес задней оси при торможении?
8. Как влияет на коэффициент распределения тормозных сил и тормозные свойства автомобиля регулятор без обратной связи? Сравните с тормозными свойствами автомобиля без регулятора тормозных сил.
9. Что такое регулятор тормозных сил с обратной связью? Принцип его работы.
10. Принцип действия тормозной антиблокировочной системы автомобиля.

## **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. Формой проме-

жуточной аттестации являются экзамен. Условием допуска к экзамену является, активное участие в практических занятиях, полное выполнение контрольной работы, выступление с устными сообщениями по вопросам, вынесенным на самостоятельную подготовку и по пропущенным темам. Критерии выставления оценок во время экзамена представлены в таблице 7.

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Теория наземных транспортно-технологических машин и комплексов» включает следующие:

1. Основные технико-экономические показатели транспортных и транспортно-технологических машин.
2. Грунт, почва, фон. Классификация почв, физико-механические свойства и характеристики. Категории автомобильных дорог в РФ
3. Радиусы колеса с пневматической шиной. Кинематика колёсного и гусеничного движителей. Понятия о качении с буксованием и скольжением.
4. Деформации шины. Показатели. Влияние на эксплуатационные свойства машины.
5. Сила сопротивления качению колеса. Структура и основные факторы, влияющие на ее формирование.
6. Качение ведомого колеса с жестким ободом по деформируемой поверхности. Влияние условий качения и параметров колеса на показатели процесса качения.
7. Динамика ведущего колеса, КПД колеса. Способы снижения буксования.
8. Качение ведомого колеса с эластичной шиной по деформируемой поверхности. Факторы, определяющие взаимодействие колеса с почвой.
9. Работа ведущего колеса. Тяговый баланс. Режимы качения.
10. Работа ведущего колеса. Образование касательной силы тяги. Коэффициент сцепления. От чего зависит, на что влияет?
11. Буксование движителя. Коэффициент буксования. От чего зависит, на что влияет?
12. Методика экспериментального определения коэффициента сцепления движителей с опорной поверхностью и коэффициента сопротивления качению трактора
13. Центр давления гусеничного трактора. Координата центра давления и выбор ее в зависимости от назначения и условий эксплуатации трактора.
14. Кинематика гусеничного движителя. Радиус ведущего колеса и скорость поступательного движения трактора.
15. Уравнение тягового баланса трактора. Характеристика силы сопротивления с.-х. орудия и влияния ее на показатели работы трактора.
16. Уравнение энергетического баланса трактора. Потенциальная тяговая характеристика.
17. Энергетический баланс, потенциальная тяговая характеристика, номинальное тяговое усилие трактора.
18. Потенциальная тяговая характеристика трактора и тяговая характеристика при ступенчатой трансмиссии. Их анализ.
19. Тяговый КПД трактора. Его изменение в зависимости от тяговой нагрузки и других условий работы трактора.

20. Методика расчета и построения зависимости удельного расхода топлива на теоретической тяговой характеристике трактора.
21. Методика расчета и построения графика теоретических и действительных скоростей на теоретической тяговой характеристике трактора.
22. Тяговые испытания трактора. Цель, программа и методика проведения испытаний.
23. Условный тяговый КПД трактора. Как его определяют и почему он так называется?
24. Профильная проходимость. Показатели. Анализ профильной проходимости автомобилей с передними и задними ведущими колесами.
25. Опорно-сцепная проходимость. Критерий проходимости. Способы повышения проходимости.
26. Тяговые свойства и проходимость машин с четырьмя ведущими колесами. Циркуляция мощности. Паразитная мощность.
27. Методика экспериментального определения паразитной мощности.
28. Дифференциал. Назначение. Основные свойства. Коэффициент блокировки. Влияние ее на тягово-сцепные свойства машины.
29. Показатели плавности хода. Трактор как колебательная система. Мероприятия по повышению плавности хода.
30. Определение давления движителя (колёсного или гусеничного) на почву. Способы снижения давления.
31. Методика и расчет эксплуатационного веса трактора. Определение сцепного веса на ведущие колёса трактора.
32. Теоретическое и экспериментальное определение силы и коэффициента сопротивления, способы их минимизации.
33. Определение силы тяги по крутящему моменту двигателя и по сцеплению с опорной поверхностью.
34. Исходные данные и расчет эксплуатационной мощности тракторного дизеля.
35. Энергетический баланс и потенциальная характеристика трактора. Общий и тяговый КПД
36. Факторы, влияющие на производительность МТА и погектарный расход топлива.
37. Методика расчета тяговой мощности и тягового КПД трактора. Пути повышения тягового КПД.
38. Построение и анализ тяговой и тягово-динамической характеристик трактора.
39. Тяговая динамика полноприводного трактора. Достоинства и недостатки полного привода.
40. Влияние дифференциального и заблокированного привода на опорно-сцепную проходимость.
41. Стабилизация управляемых колёс. Кинематика и динамика поворота колёсной машины.
42. Нормальная, недостаточная и избыточная поворачиваемость колёсной машины.
43. Определение статической и динамической (движение с поворотом) поперечной устойчивости колёсной машины.
44. Способы поворота колёсных и гусеничных машин (тракторов). Параметры маневренности и управляемости.

45. Оценочные показатели плавности хода колёсной машины. Способы повышения плавности хода для обеспечения санитарно-производственных требований.

46. Оценочные параметры профильной, опорно-цепной и агротехнической проходимости. Способы улучшения.

Таблица 7

### Критерии выставления оценок на экзамене

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, глубоко и прочно освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, излагающий его исчерпывающе, последовательно, системно и логически стройно. Студент, выполнивший и защитивший контрольную работу на высоком качественном уровне; не затрудняется с ответом при видоизменении задания; справляется с нестандартными задачами, вопросами и другими видами применения знаний; при изложении материала владеет терминологией и символикой изучаемой дисциплины; показывает разносторонние знания основной и дополнительной литературы; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – высокий.</b>
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и логически правильно излагающий теоретический материал, не допускающий существенных неточностей в ответе на вопрос; владеющий терминологией и символикой изучаемой дисциплины при изложении материала. Студент, выполнивший и защитивший контрольную работу; усвоивший основную литературу, рекомендованную программой дисциплины; обладающий основными профессиональными компетенциями; в основном сформировал практические навыки. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – хороший (средний)</b>
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал только по обязательному минимуму содержания предмета, определенному программой дисциплины; выполнивший и защитивший контрольную работу; знания основной литературы, рекомендованной программой, отрывочны и не системны. Студент допускает неточности в ответе, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении материала, четкость и убедительность ответа выражена слабо, испытывает затруднения в выполнении типовых практических заданий, некоторые практические навыки не сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – достаточный</b>
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; не показал правильного понимания существа зачётных вопросов; не знает значительной части основного материала; допускает принципиальные ошибки при выполнении типовых практических заданий; выполнивший и защитивший контрольную работу; основная литература по проблемам курса не усвоена, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>не сформированы</b>

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература**

1. Богатырев, А.В. Тракторы и автомобили: учебник / А. В. Богатырев, В.Р. Лехтер - М.: ИНФРА-М, 2016. - 425 с. (100 экз.)
2. Кутьков, Г.М. Тракторы и автомобили: теория и технологические свойства: учебник / Г.М. Кутьков. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 506 с. (50 экз.)
3. Богатырев, А.В. Автомобили: учебник / А. В. Богатырев ;Ю.К. Есеновский-Лашков, М.Л. Насоновский - М.: ИНФРА-М, 2014. - 655 с. (25 экз.)
4. Есеновский-Лашков, Ю.К. Автомобили: учебник / Ю.К.Есеновский-Лашков, М.Л. Насоновский, В.А. Чернышев. - М.: КолосС, 2008. – 591 с. (102 экз.)

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили. Тяговый расчет трактора: методические рекомендации по выполнению курсовой работы / Г.М. Кутьков, А.В. Богатырев. – М.: МГАУ, 2001. – 45 с. (44 экз.)
2. Кутьков Г.М. Тяговый расчет трактора и его тягово-динамические характеристики: учебник / Г.М. Кутьков, А.В. Богатырев, В.Н. Сидоров. – М.: Издательство МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2007. – 84 с. (30 экз.)
3. Чернышев В.А. Тягово-динамический и топливно-экономический расчет автомобиля: учебное пособие / В.А. Чернышев. – М.: МГАУ, 2002. – 240 с. (46 экз.)
4. Кутьков Г.М. Компьютерный расчет тягово-динамической характеристики трактора: методические рекомендации по выполнению курсовой работы / Г.М. Кутьков, А.В. Богатырев, В.Н. Сидоров. – М.: МГАУ, 2011. – 60 с. (25 экз.)
5. Мяло, О. В. Конструкция и эксплуатационные свойства машин : учебное пособие / О. В. Мяло, В. В. Мяло. — Омск : Омский ГАУ, 2021. — 91 с. — ISBN 978-5-89764-966-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176594> (дата обращения: 26.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования : учебное пособие / составитель П. П. Гладкий. — Ставрополь : СКФУ, 2016. — 198 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155073> (дата обращения: 26.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования : учебное пособие / составители Р. Р. Мингалимов [и др.]. — Самара : СамГАУ, 2018. — 29 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123580> (дата обращения: 26.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. ГОСТ 33997-2016 Межгосударственный стандарт. Колесные транспортные средства. Требования к безопасности в эксплуатации и методы проверки.
2. ГОСТ 26953-86. Техника сельскохозяйственная мобильная. Методы определения воздействия движителей на почву

3. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 018/2011 «О безопасности колесных транспортных средств», утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года
4. ГОСТ 16504-81. Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения. – М.: Стандартиформ, 2011. – 22 с.
5. ГОСТ 27.002-2015. Надежность в технике. Термины и определения. – М.: Стандартиформ, 2016. – 23 с.

#### **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

Для самостоятельного выполнения контрольной работы по дисциплине «Теория наземных транспортно-технологических машин и комплексов» используются методические рекомендации по выполнению контрольной работы, рабочие тетради, справочная и заводская документация по конструкции конкретных моделей автомобилей.

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

Для проведения аудиторных занятий, а также самостоятельной работы в рамках дисциплины «Теория наземных транспортно-технологических машин и комплексов» 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://e.lanbook.com/book> (открытый доступ)
- <http://www.zr.ru> (открытый доступ)
- <https://dokipedia.ru> (открытый доступ)
- <http://docs.cntd.ru> (открытый доступ)

#### **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

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

Таблица 8

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Раздел 1. Техно-экономические показатели наземных транспортно-	Microsoft Office Word Microsoft Office PowerPoint «Тягово-динамический расчёт автомобиля»	Оформительская Презентация Расчетно-обучающая	Microsoft Богатырев А.В.	2003 2005

	технологических машин и условия эксплуатации				
2	Раздел 2. Энергетические показатели наземных транспортно-технологических машин	Microsoft Office Word Microsoft Office PowerPoint «Расчет топливной экономичности автомобиля»	Оформительская Презентация Расчетно-обучающая	Microsoft Богатырев А.В.	2003 2008
3	Раздел 3. Динамика автомобиля	Microsoft Office Word Microsoft Office PowerPoint «Тяговый расчет трактора»	Оформительская Презентация Расчетно-обучающая	Microsoft Богатырев А.В., Кутыков Г.М.	2003 2008

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

Сведения о необходимом технологическом оборудовании и специализированных аудиториях приведены в таблице 9.

Таблица 9

### 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 корп./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.
Лаборатории (26/114, 26/116)	1. Автомобиль ГАЗ-2705 «Газель»* 2. Стенд с беговыми барабанами для испытаний тракторов и автомобилей* 3. Трактор Т-16М, оборудованный измерительной аппаратурой для тяговых испытаний* 4. Трактор Агромаш 2032* и необходимое техническое оснащение для опытов по измерению линейных, весовых параметров и давления колеса на опорную поверхность. 6. Трактор МТЗ-82* 7. Электролебедка*

	8. Трактор МТЗ-80 9. Кран гидравлический *
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:

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

### Виды и формы отработки пропущенных занятий

Попуски 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 по дисциплине

Формами организации учебного процесса по дисциплине, согласно структуре, являются лекции, практические занятия, консультации и самостоятельная работа студентов. Чтение лекций осуществляется в аудитории, оборудованной аппаратурой для компьютерной презентации.

На *лекциях* излагается теоретический материал: даются термины и определения, обосновываются конструктивные параметры силовых агрегатов, трансмиссии, ходовой части и рулевого управления, особенности режимов работы транспортных и транспортно-технологических машин. Даются теоретические основы обоснования режимов работы автомобиля и трактора, механизмы влияния различных факторов на его характеристики и способы управления ими. Лекционное занятие должно быть содержательным, проблемным, диалоговым, интересным, эффективным, отличаться новизной рассмотрения учебных вопросов. Чтение лекций целесообразно сопровождать демонстрацией презентаций, видеоклипов и т.п. Для этого в лекционной аудитории рекомендуется иметь проекционное оборудование, интерактивную доску и т.п.

Представляются принципиальные схемы механизмов и систем транспортных и транспортно-технологических машин. Представляются конструктивные схемы элементов и узлов, входящих в конструкцию силовых агрегатов, обосновывается их технический уровень и характеристики.

Одной из основных задач преподавателей является выработка у студентов осознания важности, необходимости и полезности знания материалов дисциплины для их последующей профессиональной деятельности. Принципами организации учебного процесса являются:

- выбор эффективных методов преподавания в зависимости от различных факторов, влияющих на организацию учебного процесса;
- объединение нескольких методов в единый в целях повышения качества процесса обучения;
- обеспечение активного участия студентов в учебном процессе;
- проведение практических занятий с использованием полномасштабных образцов автотракторной техники и на персональных компьютерах, позволяющие овладеть навыками решения прикладных задач в области эффективной и безопасной эксплуатации транспортно-технологических машин.

Излагаемый материал может показаться студентам сложным, поскольку включает знания, почерпнутые преподавателем из различных естественно-научных 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 если преподавателем не предлагается специально подготовленный раздаточный или презентационный материал. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю.

По наиболее важным вопросам учебной дисциплины проводятся практические занятия. Их главной задачей является углубление и закрепление теоретических знаний у студентов, формирование и развитие у них умений и навыков применения знаний для успешного выполнения профессиональных действий. Практические занятия проводятся в соответствии с планом. В плане указываются тема, время, место, цели и задачи практического занятия, обсуждаемые вопросы. Подготовка студентов к практическому занятию включает:

- заблаговременное ознакомление с планом практического занятия;
- изучение рекомендованной литературы.

При проведении практических занятий уделяется особое внимание действиям, 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 устному опросу на практических занятиях. Одобряются и поощряются инициативные выступления с докладами по изучаемым темам.

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.

*Практические занятия* проводятся в специализированных лабораториях, предназначенных для испытаний силовых агрегатов и транспортно-технологических машин в целом. При этом на практических занятиях целесообразно рассматривать организацию и методы применения серийного испытательного оборудования и реальные образцы силовых агрегатов.

*Практические занятия* целесообразно проводить в интерактивной форме. Эффективно при этом использовать имеющееся на кафедре испытательное оборудование и рабочие места. Преподаватель оценивает решения и проводит анализ результатов, исследований, выполненных студентами во время практического занятия-исследования.

Преподавание дисциплины основано на максимальном использовании активных форм обучения и самостоятельной работы. Для этого разработаны необходимые методические материалы, позволяющие студентам под руководством и консультированием преподавателей самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям, основой этого является теоретический материал, изучаемый на лекции. Изучение курса сопровождается постоянным контролем самостоятельной работы, разбором и обсуждением выполненных заданий на самоподготовку.

Использование компьютерной техники подразумевает применение программного обеспечения и специальных программ для аудиторного обучения и самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины. 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 целесообразно использовать рабочую тетрадь (журнал) с изложением всех элементов учебного процесса (тематического плана дисциплины, описания практических занятий).

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.

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 студенческой научной конференции. 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 так же вести конспект. В случае затруднений необходимо обратиться к преподавателю за разъяснениями. Рекомендуется посещение автомобильных, сельскохозяйственных и агропромышленных выставок с последующей групповой дискуссией по результатам посещения

*Формы контроля освоения дисциплины:*

- текущие – устный опрос, оценка деятельности студента в рамках деловых игр, проверка выполнения заданий на самоподготовку;
- промежуточные – экзамен.

Экзамен сдается в период экзаменационной сессии, предусмотренной учебным планом. Форму проведения экзамена (устно, письменно) определяет преподаватель по согласованию с заведующим кафедрой. Устный экзамен проводится по предварительно запланированным вопросам. Перечень вопросов, выносимых на экзамен, доводится преподавателем до студентов не позднее, чем за десять дней до начала экзаменационной сессии. На экзамен 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 45 минут. Во время экзамена преподаватель может задавать дополнительные вопросы с целью выяснения качественного уровня освоения учебного курса. При проведении экзамена могут быть использованы технические средства, программы данного курса, справочная литература. Основой для определения итогов экзамена служит уровень усвоения студентом материала, предусмотренного учебной программой данной дисциплины. Преподаватель не имеет права принимать экзамен без экзаменационной ведомости и зачетной книжки.

Программу разработал:  
Симоненко А.Н., доцент

---