

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра машиностроения и транспорта

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ Е.И. Луковникова
« _____ » _____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**КОНСТРУКЦИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА
ТРАНСПОРТНЫХ И ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ**

Б1.Б.28

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

Автомобили и автомобильное хозяйство

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ	4
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости	4
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	5
4.3 Лабораторные работы.....	16
4.4 Семинары / практические занятия.....	16
4.5 Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	16
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	17
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	18
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ..	19
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	22
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	23
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	24
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	28
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	29

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

Дать представление об устройстве и эксплуатационных свойствах транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.

Задачи дисциплины

- изучить конструкции транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;
- изучить принцип действия систем, агрегатов, узлов и механизмов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;
- изучить эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;
- ознакомиться с методами расчётного и экспериментального определения оценочных параметров эксплуатационных свойств.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2	Владение научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы работы, технические характеристики и основные конструктивные решения узлов и агрегатов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования отрасли; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь выполнять графические построения деталей и узлов, использовать конструкторскую и технологическую документацию в объёме достаточном для решения эксплуатационных задач; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками организации технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов.
ПК-9	Способность к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принцип работы, технические характеристики и основные конструктивные решения узлов и агрегатов ТТМО отрасли; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить технико-экономический анализ, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью к работе в малых инженерных группах
ПК-19	способность в составе коллектива исполнителей к выполнению теоретических, экспериментальных, вычислительных исследований по научно-	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы стандартных исследований технологических процессов ТТМО отрасли; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проектировать технологические процессы ТТМО в составе авторского коллектива;

техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	владеть: - методами выбора конструкций ТТМО с учетом качества продукции и сырья.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.Б.28 «Конструкция и эксплуатационные свойства ТТМО» относится к базовой части.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении учебных дисциплин: «История отрасли и введение в специальность», «Теоретическая механика».

Дисциплина представляет основу для изучения дисциплин: «Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТТМО», «Типаж и эксплуатация технологического оборудования».

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавра.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Заочная	3	-	72	10	4	6	-	58	-	зачет
Заочная (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по курсам
			3
1	2	3	4
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	10	2	10
Лекции (Лк)	4	2	4

Лабораторные работы (ЛР)	6	-	6
Групповые (индивидуальные) консультации	+	-	+
II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	58	-	58
Подготовка к лабораторным занятиям	30	-	30
Подготовка к зачету	28	-	28
III. Промежуточная аттестация зачёт	4	-	4
Общая трудоемкость дисциплины	час.	72	72
	зач. ед.	2	2

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий - для заочной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и темы дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость, час.		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся
			лекции	лабораторные работы	
1	2	3	4	5	6
1	Конструкция транспортно-технологических машин и комплексов	28	2	4	22
1.1	Конструкция транспортно-технологических машин и комплексов. Устройство трансмиссии. Устройство систем управления. Устройство ходовой части.	28	2	4	22
2	Эксплуатационные свойства транспортно-технологических машин и комплексов	21	1	-	20
2.1	Эксплуатационные свойства транспортно-технологических машин и комплексов. Тягово-скоростные свойства. Топливная экономичность. Управляемость. Устойчивость. Проходимость автомобиля. Маневренность. Плавность хода. Тормозные свойства.	21	1	-	20
3	Методы и средства экспериментальной оценки показателей эксплуатационных свойств транспортно-технологических машин и комплексов	19	1	2	16
3.1	Экспериментальная оценка эксплуатационных свойств. Нормативная документация, регламентирующая оценочные параметры и характеристики, и методы их определения. Виды испытаний и классификация испытаний. Цели различных видов испытаний. Дорожные и лабораторные испытания. Лабораторные методы	19	1	2	16

	оценки эксплуатационных свойств. Стендовые и ходовые лаборатории для оценки эксплуатационных свойств.				
	ИТОГО	68	4	6	58

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

Раздел 1. Конструкция транспортно-технологических машин и комплексов.

Тема 1.1. Конструкция транспортно-технологических машин и комплексов. Устройство трансмиссии. Устройство систем управления. Устройство ходовой части.

1.1. Устройство трансмиссии

Трансмиссия (силовая передача) - в машиностроении совокупность сборочных единиц и механизмов, соединяющих двигатель (мотор) с ведущими колёсами транспортного средства (автомобиля) или рабочим органом станка, а также системы, обеспечивающие работу трансмиссии. В общем случае трансмиссия предназначена для передачи крутящего момента от двигателя к колёсам (рабочему органу), изменения тяговых усилий, скоростей и направления движения. В автомобилях часть трансмиссии (сцепление и коробка передач) входит в состав силового агрегата.

В состав трансмиссии автомобиля входят:

- сцепление;
- коробка передач;
- раздаточная коробка;
- главная передача;
- дифференциал;
- ведущий мост.

Сцепление служит для временного разобщения коленчатого вала двигателя с силовой передачей автомобиля, что необходимо при переключении шестерён в коробке передач и при торможении автомобиля вплоть до полной его остановки. Кроме того, сцепление даёт возможность плавно (без рывков) трогаться с места.

Коробка передач транспортных средств предназначена для изменения частоты и крутящего момента на ведущих колесах в более широких пределах, чем это может обеспечить двигатель транспортного средства.

Раздаточная коробка - агрегат для распределения крутящего момента от двигателя на несколько приводных механизмов, которые в большинстве случаев, также увеличивают число передач в трансмиссии.

Например, в автомобилях повышенной проходимости раздаточная коробка:

1. Распределяет крутящий момент между ведущими мостами таким образом, чтобы обеспечивалась наилучшая проходимость автомобиля без возникновения негативного явления - «циркуляции мощности» в трансмиссии;

2. Увеличивает крутящий момент на ведущих колёсах в пределах, необходимых для преодоления сопротивления качению колёс при движении по плохим дорогам и бездорожью, а также на крутых подъёмах (демультипликатор);

3. Обеспечивает устойчивое движение автомобиля с малой скоростью при работе двигателя в режиме максимального крутящего момента.

Дифференциал - это механическое устройство, которое делит момент входного вала между выходными валами. Наиболее широко применяется в конструкции привода автомобилей, где момент от выходного вала коробки передач (или карданного вала) поровну делится между полуосями правого и левого колеса. В полноприводных автомобилях также может применяться для деления момента в заданном соотношении между ведущими осями.

Главная передача - зубчатый или цепной механизм трансмиссии автомобилей и других самоходных машин, служащий для увеличения крутящего момента и передачи его к ведущим колёсам под углом 90 градусов.

Главные передачи, осуществляемые с помощью шестерён, подразделяются по числу пар шестерён, находящихся в зацеплении, на два вида: одинарную и двойную передачи. Одинарная передача имеет две конические, а двойная — две конические и две цилиндрические шестерни. Легковые автомобили имеют одинарную передачу, а грузовые - одинарную или двойную.

Одинарная делится на: червячную (с верхним червяком, с нижним червяком), цилиндрическую (прямозубую, косозубую, шевронную), коническую (прямозубую, со спиральным зубом, оси зубчатых колес пересекаются), гипоидную (с верхним смещением, с нижним смещением, оси зубчатых колес перекрещиваются); двойная делится: центральную (одноступенчатая, двухступенчатая), разнесённая (с колёсным редуктором, с бортовым редуктором). По типу главные двойные передачи делятся на следующие зубчатые зацепления:

коническо-цилиндрические;
цилиндрическо-конические;
коническо-планетарные.

Главная передача называется проходной, если имеет проходной вал, посредством которого она связана с другой главной передачей или непроходной, если возможность вывода крутящего момента не предусмотрена.

Ведущий мост - агрегат колёсной или гусеничной машины, соединяющий между собой ведущие колёса одной оси. Посредством подвески мост крепится к раме машины или к её несущему кузову.

1.2. Устройство систем управления

Рулевое управление предназначено для обеспечения движения автомобиля в заданном водителем направлении. На большинстве автомобилей изменение направления движения осуществляется за счет поворота передних колес (кинематический способ поворота).

Рулевой механизм предназначен для увеличения, приложенного к рулевому колесу усилия, и передачи его рулевому приводу.

Рулевой привод предназначен для передачи усилия, необходимого для поворота, от рулевого механизма к колесам. Он обеспечивает оптимальное соотношение углов поворота управляемых колес, а также препятствует их повороту при работе подвески. Конструкция рулевого привода зависит от типа применяемой подвески.

Тормозная система предназначена для снижения скорости движения и/или остановки транспортного средства или механизма. Она также позволяет удерживать транспортное средство от самопроизвольного движения во время покоя.

Рабочая тормозная система служит для регулирования скорости движения транспортного средства и его остановки.

Рабочая тормозная система приводится в действие нажатием на педаль тормоза, которая располагается в ногах у водителя (исключение - автомобили для обучения принципам вождения, дополнительная группа педалей располагается в ногах у инструктора, а также нередко - модели, предназначенные для использования инвалидами, или переоборудованные для них). Усилие ноги водителя передаётся на тормозные механизмы всех четырёх колёс.

Тормозные системы также делятся по типам приводов: механический, гидравлический, пневматический и комбинированный. Так, на легковых машинах в наше время в основном используются гидравлический привод, а на грузовых пневматический и комбинированный. Для уменьшения прикладываемого усилия на педаль тормоза устанавливается вакуумный или пневматический усилитель тормозов.

Запасная тормозная система служит для остановки транспортного средства при выходе из строя рабочей тормозной системы.

Стояночная тормозная система служит для удержания транспортного средства неподвижно на дороге. Используется не только на стоянке, она также применяется для предотвращения скатывания транспортного средства назад при старте на подъёме.

Стояночная тормозная система приводится в действие с помощью рычага стояночного тормоза, как правило, затормаживает задние колёса. Как правило, на легковых автомобилях проложен тросовый привод к задним тормозным механизмам, на грузовых автомобилях

с воздушными тормозами на задних осях установлены энергоаккумуляторы - тормозные камеры с установленными внутри пружинами, за счёт которых колёса удерживаются заторможенными, а при подаче воздуха пружины сжимаются и стояночный тормоз отпускает.

Вспомогательная тормозная система служит для длительного поддержания постоянной скорости (на затяжных спусках) за счёт торможения двигателем, что достигается прекращением подачи топлива в цилиндры двигателя и перекрытием выпускных трубопроводов.

1.3. Устройство ходовой части

В ходовую часть автомобиля входят: рама, мосты, подвеска, колеса с шинами.

Рама, разъёмно-разделительная силовая схема - разновидность несущей системы автомобиля, остова для крепления кузова и агрегатов.

К раме, как правило, крепятся все основные агрегаты автомобиля - двигатель, трансмиссия, мосты, подвески, рулевое управление. Вместе они образуют шасси. Рамное шасси представляет собой законченную конструкцию, которая, как правило, может существовать и передвигаться отдельно от кузова. Кузов обычно крепится к раме при помощи кронштейнов на болтах с толстыми резиновыми прокладками, служащими для уменьшения уровня вибраций, воздействующих на водителя и пассажиров.

В настоящее время рамные шасси применяют главным образом на тракторах и грузовых автомобилях, но в прошлом многие легковые автомобили также имели рамное шасси. Также отдельную раму часто имеют «жёсткие» внедорожники.

В автомобилестроении различают следующие **виды рам**: лонжеронные, периферийные, хребтовые, вильчато-хребтовые, несущее основание, решётчатые (они же трубчатые, пространственные).

У автомобилей с несущим кузовом либо функции рамы выполняет сам кузов (обшивка с местным усилением), либо рама (или заменяющие её подрамники) конструктивно объединена с кузовом и не может быть от него отделена без нарушения структурной целостности (при наличии полноценной, идущей вдоль всего днища, рамы этот вариант иногда выделяют в отдельный тип - кузов с интегрированной рамой).

Мост - агрегат колёсной или гусеничной машины, соединяющий между собой колёса одной оси. У колёсной машины мосты служат опорой для её остова. Посредством подвески мост крепится к раме машины или к её несущему кузову.

По расположению выделяют передний мост и задний мост. Мосты, расположенные между ними (у многоосных машин) называют средними.

По наличию привода колёс и управления ими выделяют ведущие мосты и/или мосты управляемых колёс.

Подвеска автомобиля, или система поддрессоривания - совокупность деталей, узлов и механизмов, играющих роль соединительного звена между кузовом автомобиля и дорогой. Входит в состав шасси.

Подвеска выполняет следующие функции:

Физически соединяет колёса или неразрезные мосты с несущей системой автомобиля - кузовом или рамой;

Передаёт на несущую систему силы и моменты, возникающие при взаимодействии колёс с дорогой;

Обеспечивает требуемый характер перемещения колёс относительно кузова или рамы, а также необходимую плавность хода.

Основными элементами подвески являются:

Упругие элементы, которые воспринимают и передают нормальные (направленные по вертикали) силы реакции дороги, возникающие при наезде колеса на её неровности;

Направляющие элементы, которые задают характер перемещения колёс и их связи между собой и с несущей системой, а также передают продольные и боковые силы и их моменты.

Амортизаторы, которые служат для гашения колебаний несущей системы, возникающих вследствие действия дороги.

Колесо совместно с шиной представляют собой движитель колёсного транспортного средства.

Автомобильная **шина** - один из наиболее важных элементов колеса, представляющая собой упругую резино-металло-тканевую оболочку, установленную на обод диска. Шина обеспечивает контакт транспортного средства с дорожным полотном, предназначена для поглощения незначительных колебаний, вызываемых несовершенством дорожного покрытия, компенсации погрешности траекторий колёс, реализации и восприятия сил.

Шина состоит из: каркаса, слоёв брекера, протектора, борта и боковой части.

Текстильный и полимерный корд применяются в легковых и легкогрузовых шинах. Металлокорд — в грузовых. В зависимости от ориентации нитей корда в каркасе различают шины радиальные и диагональные

Интерактивная форма ведения занятия – 2 час. (компьютерная презентация).

Раздел 2. Эксплуатационные свойства транспортно-технологических машин и комплексов

Тема 2.1. Эксплуатационные свойства транспортно- технологических машин и комплексов. Тягово-скоростные свойства. Топливная экономичность. Управляемость. Устойчивость. Проходимость автомобиля. Маневренность. Плавность хода. Тормозные свойства

Эксплуатационные свойства - группа свойств, определяющих степень приспособленности автомобиля к эксплуатации в качестве специфического (наземного колесного, безрельсового) транспортного средства.

Эксплуатационные свойства автомобиля включают следующие более мелкие групповые свойства, обеспечивающие движение: ***тягово-скоростные и тормозные свойства, топливную экономичность, управляемость, устойчивость, маневренность, плавность хода и проходимость.***

2.1. Тягово-скоростные свойства

Тягово-скоростные свойствами называют совокупность свойств, определяющих возможные по характеристикам двигателя или сцепления ведущих колес с дорогой диапазоны изменения скоростей движения и предельные интенсивности разгона автомобиля при его работе в тяговом режиме в различных дорожных условиях.

Наиболее употребительными и достаточными для сравнительной оценки являются следующие показатели:

- 1) максимальная скорость;
- 2) условная максимальная скорость;
- 3) время разгона на пути 400 и 1000 м;
- 4) время разгона до заданной скорости;
- 5) скоростная характеристика разгон-выбег;
- 6) скоростная характеристика разгона на высшей передаче;
- 7) скоростная характеристика на дороге с переменным продольным профилем;
- 8) минимальная устойчивая скорость;
- 9) максимальный преодолеваемый подъем;
- 10) установившаяся скорость на затяжных подъемах;
- 11) ускорение при разгоне;
- 12) сила тяги на крюке;
- 13) длина динамически преодолеваемого подъема.

2.2. Топливная экономичность

Топливной экономичностью называют совокупность свойств, определяющих расходы топлива при выполнении автомобилем транспортной работы в различных условиях эксплуатации.

Основным измерителем топливной экономичности автомобиля в нашей стране и большинстве европейских стран является расход топлива в литрах на 100 км пройденного пути (путевой расход) Q_s , л.

Для оценки эффективности использования топлива при выполнении транспортной работы используют расход топлива на единицу транспортной работы (100 т-км) Q_{ω} , л - отношение фактического расхода топлива к выполненной транспортной работе.

Согласно ГОСТ 20306—85 оценочными показателями топливной экономичности служат:

- 1) контрольный расход топлива (КРТ);
- 2) расход топлива в магистральном ездовом цикле на дороге (РТМЦ);
- 3) расход топлива в городском ездовом цикле на дороге (РТГЦд);
- 4) расход топлива в городском цикле на стенде (РТГЦ);
- 5) топливная характеристика установившегося движения (ТХ);
- 6) топливно-скоростная характеристика на магистрально-холмистой дороге (ТСХ).

2.3. Управляемость

Управление автомобилем является главной производственной функцией водителя. Основным назначением автотранспортных средств является перемещение грузов или пассажиров, поэтому под управлением следует понимать целенаправленную организацию процесса движения.

Поворот автомобиля - изменение его курсового угла в большинстве конструкций осуществляется в результате изменения положения управляемых колес.

Для оценки управляемости предложено много оценочных показателей. На автополигоне НАМИ действует методика испытаний и оценки устойчивости управления, характеризующей свойством системы водитель - автомобиль выполнять с оговоренной заранее точностью на заданном отрезке пути задаваемый закон движения (зависимости изменения скорости, траектории, курсового угла и угла крена в функции пути). РД 37.001.005-82 устанавливает оценочные показатели устойчивости управления автотранспортных средств, методы определения значений показателей устойчивости управления и методы оценки результатов испытаний.

Оценочными показателями устойчивости управления являются:

- 1) устойчивость управления траектории, балл;
- 2) устойчивость курсового управления, балл;
- 3) устойчивость управления траекторией при торможении, балл;
- 4) устойчивость курсового управления при торможении, балл;
- 5) предельная скорость выполнения маневра $v_{пр}$, км/ч;
- 6) скорость начала снижения устойчивости управления траекторией $v_{тр}$, км/ч;
- 7) скорость начала снижения устойчивости курсового управления $v_{курс}$, км/ч.

2.4. Устойчивость

Устойчивость - совокупность свойств, определяющих критические параметры по устойчивости движения и положения автотранспортного средства или его звеньев.

Оценочными показателями устойчивости являются критические параметры движения и положения. Общепринятая система оценочных показателей устойчивости отсутствует. В дальнейшем при рассмотрении физических процессов, формирующих это свойство, будем использовать следующие основные оценочные показатели:

- 1) критические скорости $v_{едф}$ по боковому скольжению и $v_{кр.оп}$ по боковому опрокидыванию;

- 2) критические углы косогора $\beta_{\text{доп}}$ по боковому скольжению и $\beta_{\text{кр.оп}}$ - по боковому опрокидыванию;
- 3) коэффициент поперечной устойчивости $\eta_{\text{пу}}=B/2h_g$;
- 4) критические скорости $U_{\text{доп}}$, по курсовой устойчивости и $U_{\text{кр.ап}}$ автопоезда по влиянию прицепа.

2.5. Проходимость автомобиля

Проходимостью называется эксплуатационное свойство, определяющее возможность движения автомобиля в ухудшенных дорожных условиях, по бездорожью и при преодолении различных препятствий.

К ухудшенным дорожным условиям относятся мокрые, грязные, заснеженные, обледенелые, разбитые и размокшие дороги. При движении по бездорожью происходит взаимодействие автомобиля с различными грунтовыми поверхностями.

К препятствиям относятся:

- уклоны;
- барьерные препятствия, профиль которых представляет собой короткие уклоны и дороги (дорожные насыпи, каналы, придорожные кюветы, рвы);
- дискретные препятствия (пни, кочки, валуны и т. д.).

Потеря проходимости автомобиля может быть полной или частичной. Полной потерей проходимости является застревание - прекращение движения. Возможность движения по проходимости выражается неравенством

$$P_{\tau} \geq \sum P_i.$$

Частичная потеря проходимости связана со снижением скорости движения (производительности), а также с ростом расхода топлива в рассматриваемых условиях движения. Поэтому это свойство может быть охарактеризовано соответствующими показателями.

Проходимость делится на профильную и опорную.

Профильная проходимость характеризует возможность преодолевать неровности пути, препятствия и вписываться в требуемую полосу движения.

Опорная проходимость определяет возможность движения в ухудшенных дорожных условиях и по деформируемым грунтам.

Большинство единичных показателей *профильной проходимости* представляет собой геометрические параметры автомобилей и прицепного состава. Профильную проходимость автомобилей в соответствии с ГОСТ 22653-77 оценивают по следующим единичным показателям:

- 1) дорожному просвету;
- 2) переднему (заднему) свесу;
- 3) углу переднего (заднего) свеса;
- 4) продольному радиусу проходимости;
- 5) наибольшему углу преодолеваемого подъема;
- 6) наибольшему углу преодолеваемого косогора.

По ГОСТ 22653-77 к оценочным показателям *опорной проходимости* относятся: сцепная масса, коэффициент сцепной массы, удельная мощность, мощность сопротивления качению, мощность сопротивления движению, мощность колееобразования, полная сила тяги, свободная сила тяги, коэффициент свободной силы тяги, сила тяги на крюке, удельная сила тяги на крюке, тяговая мощность на крюке и удельная тяговая мощность на крюке.

2.6. Маневренность

Маневренностью называется группа свойств, характеризующих возможность автомобиля изменять заданным образом свое положение на ограниченной площади в условиях, требующих движения по траекториям большой кривизны с резким изменением направления, в том числе и задним ходом.

Маневренность может быть охарактеризована следующими оценочными показателями:

- 1) минимальным радиусом поворота;

- 2) внешним габаритным радиусом поворота;
 - 3) внутренним габаритным радиусом поворота;
 - 4) поворотной полосой движения;
 - 5) удельной тяговой силой, необходимой для совершения поворота;
 - 6) коэффициентом использования сцепной силы колес при повороте;
 - 7) усилием на рулевом колесе при повороте управляемых колес на месте;
 - 8) сложностью осуществления управляемого движения задним ходом.
- Первые три показателя определяют при контрольных испытаниях автомобиля.

2.7. Плавность хода

Под плавностью хода понимают совокупность свойств, обеспечивающих ограничение в пределах установленных норм вибронагруженности водителя, пассажиров, грузов, элементов шасси и кузова. Нормы вибронагруженности устанавливаются такими, чтобы на дорогах, для которых предназначен автомобиль, в диапазоне эксплуатационных скоростей вибрации водителя и пассажиров не вызывали у них неприятных ощущений и быстрой утомленности, а вибрации грузов, элементов шасси и кузова - их повреждений.

Основными устройствами, защищающими автомобиль, водителя, пассажиров и грузы от чрезмерно больших динамических воздействий дороги и ограничивающими их вибронагруженность допустимым уровнем, являются подвеска и шины, а для пассажиров и водителя также упругие сиденья.

Основными оценочными показателями плавности хода являются уровни вибронагруженности водителя, пассажиров, грузов и характерных элементов шасси и кузова. Оценка уровня вибронагруженности производится по средним квадратическим значениям ускорений колебаний (виброускорений) или скоростей колебаний (виброскоростей) в вертикальном и горизонтальном направлениях.

2.8. Тормозные свойства

Торможение - процесс создания и изменения искусственного сопротивления движению автомобиля с целью уменьшения его скорости или удержания неподвижным относительно дороги.

Торможение, целью которого является максимально быстрая остановка, называется *экстренным*. Торможение, совершаемое с целью предотвратить ДТП, называется *аварийным*. На дорогах с высоким коэффициентом сцепления $j_3=8...9 \text{ м/с}^2$.

Плавное торможение $j_3=2,5...3 \text{ м/с}^2$ называют *служебным*.

Если конечная скорость при торможении равна нулю его называют *полным*, если не равна - *частичным*.

Тормозные свойства - совокупность свойств, определяющих максимальное замедление автомобиля при его движении на различных дорогах в тормозном режиме, предельные значения внешних сил, при действии которых заторможенный автомобиль надежно удерживается на месте или имеет необходимые минимальные установившиеся скорости при движении под уклон.

Тормозной режим - режим, при котором ко всем или нескольким колесам подводятся тормозные моменты.

Оценочными показателями эффективности рабочей и запасной тормозных систем являются установившееся замедление $j_{уст}$, соответствующее движению автомобиля при постоянном усилии воздействия на тормозную педаль в условиях, оговоренных ГОСТом, и минимальный тормозной путь S_T - расстояние, проходимое автомобилем от момента нажатия на педаль до остановки.

Для автопоездов дополнительный оценочный показатель - время срабатывания $\tau_{ср}$ - время от момента нажатия на тормозную педаль до достижения $j_{уст}$.

При стендовых испытаниях оценочными показателями по ГОСТ 22895-77 являются суммарная тормозная сила $\sum P_{тор}$ и время срабатывания $\tau_{ср}$, а по ГОСТ 25478-82 - общая

удельная тормозная сила $\gamma_{\tau} = \sum P_{\text{тор}} / G_a$, время срабатывания $\tau_{\text{ср}}$ и коэффициент осевой неравномерности тормозных сил $k_n = (P_{\text{тор.лев}} - P_{\text{тор.пр}}) / (P_{\text{тор.лев}} + P_{\text{тор.пр}})$.

Оценочным показателем стояночной тормозной системы является сила $\sum P_{\text{тор}}$ при тестированных условиях, вспомогательной тормозной системы — установившаяся скорость на спуске с указанными в ГОСТ 22895-77 параметрами.

Активная форма ведения занятия – 1 час.

Раздел 3. Методы и средства экспериментальной оценки показателей эксплуатационных свойств транспортно- технологических машин и комплексов

Тема 3.1. Экспериментальная оценка эксплуатационных свойств. Нормативная документация, регламентирующая оценочные параметры и характеристики, и методы их определения. Виды испытаний и классификация испытаний. Цели различных видов испытаний. Дорожные и лабораторные испытания. Лабораторные методы оценки эксплуатационных свойств. Стендовые и ходовые лаборатории для оценки эксплуатационных свойств.

3.1. Нормативная документация, регламентирующая оценочные параметры и характеристики, и методы их определения

1. ГОСТ 17.2.2.03-87 - "Охрана природы. Атмосфера".
2. ГОСТ 2349-75 - "Устройства тягово-сцепные".
3. ГОСТ 3163-76 - "Прицепы и полуприцепы автомобильные".
4. ГОСТ 5727-88 - "Стекло безопасное для наземного транспорта".
5. ГОСТ 8769-75 - " Приборы внешние световые автомобилей, автобусов, троллейбусов, тракторов, прицепов и полуприцепов".
6. ГОСТ 18837-89 - (Правило № 16 ВЭК ООН) - "Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения ремней безопасности и удерживающих систем для взрослых пассажиров и водителей механических транспортных средств".
7. ГОСТ 21015-88 - "Места крепления ремней безопасности легковых, грузовых автомобилей и автобусов".
8. ГОСТ 21393-75 - "Автомобили с дизелями. Дымность отработавших газов".
9. ГОСТ 25478-91 - "Автотранспортные средства. Требования к техническому состоянию по условиям безопасности движения".
10. ГОСТ Р 1720206-99 "Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерения содержания оксида углерода и углеводородов в отработавших газах газобаллонных автомобилей".
11. ГОСТ Р 50574-93 - "Цветографические схемы, опознавательные знаки, надписи, специальные световые и звуковые сигналы".
12. ГОСТ Р 50577-93 - "Знаки государственные регистрационные транспортных средств".
13. ОСТ 37.001.269-96 - "Транспортные средства. Маркировка".
14. ОСТ 37.001.519-96 - "Транспортные средства для перевозки денежной выручки и ценных грузов. Технические требования. Методы испытаний".
15. ТУ 152-12-00 - "Автомобили и автобусы. Переоборудование грузовых, легковых автомобилей и автобусов в газобаллонные для работы на сжиженных нефтяных газах. Приемка на переоборудование и выпуск после переоборудования. Испытания газотопливных систем".
16. ТУ 152-12-007-99 - "Автомобили. Переоборудование грузовых, легковых и специализированных автомобилей и в газобаллонные для работы на компримированном природном газе. Приемка на переоборудование и выпуск после переоборудования. Испытания газотопливных систем".
17. МУ 152-12-009-99 - "О регистрации газобаллонных автотранспортных средств и газобаллонных прицепов в Государственной инспекции безопасности дорожного движения".
18. МУ 152-12-010-99 - "О проведении государственного технического осмотра газобаллонных автотранспортных средств в Российской Федерации".

19. "Правила эксплуатации автомобильных шин" 1997 г.
20. "Инструкция о размещении и распространении рекламы на транспортном средстве" (Приказ МВД РФ от 07.07.98 г. № 3).
21. "Об упорядочении использования специальных сигналов и особых государственных регистрационных знаков на автотранспорте" (Постановление Правительства РФ от 08.01.96 г. № 3).
22. "Об упорядочении использования радиоэлектронных средств (высокочастотных устройств) на территории РФ" (Постановление Правительства РФ от 15.01.93 г. № 30).
23. "О внесении изменений в постановление Правительства РФ от 15.01.93 г. № 30" (Постановление Правительства РФ от 31.07.98 г. № 868).

3.2. Виды испытаний и классификация испытаний. Цели различных видов испытаний. Дорожные и лабораторные испытания. Лабораторные методы оценки эксплуатационных свойств

По методам, условиям и месту проведения испытания можно разделить на стендовые (лабораторные), полигонные с использованием разных видов дорог, бассейнов, ванн, подъемов, неровностей и т. д., дорожные с регламентацией качества дорог общего пользования, эксплуатационные в экспериментально-производственных и опорных автомобильных хозяйствах и испытания в северных, тропических, высокогорных и других особых условиях.

По продолжительности проведения испытания разделяют на нормальные и ускоренные. Нормальные испытания - это испытания автомобиля, методы и условия, проведения которых обеспечивают получение необходимого объема информации в такой же срок, как и в предусмотренных условиях и режимах эксплуатации. При ускоренных испытаниях необходимую информацию получают в более короткий срок.

Ускоренные испытания по степени интенсификации разделяют на форсированные и сокращенные соответственно с интенсификацией и без интенсификации процессов, вызывающих отказы или повреждения. Форсированные испытания проводят при увеличенных нагрузках (температурах, давлениях, скоростях и т. д.). При сокращенных испытаниях результаты обрабатывают с использованием методов экстраполяции и т. п.

По оцениваемым эксплуатационно-техническим свойствам различают испытания на тягово-скоростные качества, топливную экономичность, тормозные качества, управляемость и устойчивость, плавность хода, проходимость, шум и вибрацию, эргономические качества и обитаемость, надежность, пассивную безопасность и др.

Доводочные испытания проводят в процессе разработки опытных образцов для оценки влияния вносимых в них изменений с целью достижения требуемых показателей качества.

Предварительные испытания - контрольные испытания опытных образцов автомобилей, проводимые для определения возможности их предъявления на приемочные испытания.

Приемочные испытания - контрольные испытания опытных образцов автомобилей, проводимые соответственно для решения вопроса о целесообразности постановки на производство модели или передачи ее в эксплуатацию.

Приемочные испытания проводят по программе, при составлении которой учитывают типовые методики приемочных испытаний отдельных видов автомобилей, действующие в стране. Во время приемочных испытаний проверяют соответствие представленных образцов техническому заданию, проектной документации, стандартам и другим нормативным документам, отечественным и международным нормам безопасности и токсичности, требованиям поставки экспортным организациям; оценивают технический уровень новой модели по конструкции и эксплуатационно-техническим свойствам; предварительно определяют надеж-

ность и необходимый объем конструктивной доработки опытных образцов. Приемочные испытания могут быть ведомственными, межведомственными и государственными.

При **испытаниях образцов установочной серии** оценивают эффективность работ по устранению выявленных в процессе приемочных испытаний недостатков, осуществляют контроль качества изделий, поставляемых смежными производствами.

Периодические контрольные испытания серийных образцов могут быть краткими и длительными. После испытаний дают заключение о качестве изготовленного автомобиля, соответствии его техническим условиям, эффективности проведенных предприятием-изготовителем мероприятий по улучшению конструкции. При длительных контрольных испытаниях, кроме того, проверяют надежность работы автомобиля в целом, его агрегатов, узлов и деталей в пределах гарантийного пробега.

Испытания на надежность проводят для определения или оценки показателей надежности работы в заданных эксплуатационных условиях.

Ресурсные испытания - испытания на долговечность, проводимые для определения технического ресурса автомобиля или подтверждения назначенного ресурса. В процессе испытаний определяют предусмотренные ГОСТ 13377-75 показатели долговечности, такие, как пробеги автомобиля в заданных дорожно-климатических и эксплуатационных условиях до первого капитального ремонта, между капитальными ремонтами, общий до списания, продолжительность работы отдельных агрегатов и систем автомобиля до наступления предельного состояния и др. Подтверждение назначенного ресурса автомобиля, его агрегатов и систем дают на основании пробеговых испытаний (установленных инструкцией) в условиях эксплуатации. Ресурсные испытания проводят на автомобильном полигоне или на дорогах общего пользования, а также в автохозяйствах при перевозке грузов. Во время испытаний периодически проводят проверку технического состояния автомобиля.

Приемосдаточные испытания автомобилей текущего производства проводятся для определения соответствия их технической документации.

Аттестационные испытания предназначены для оценки уровня качества продукции при ее аттестации. Эти испытания периодически повторяют в объеме и по показателям, установленным инструкцией о порядке и методике их проведения.

Задачей **определятельных испытаний** является установление значений конструктивных и эксплуатационно-технических параметров автомобилей с заданными значениями точности и достоверной вероятности.

Испытания называют оценочными, если при оценке качества не требуется определение значений параметров и показателей с заданными значениями точности и достоверной вероятности.

При **эксплуатационных испытаниях** дают оценку возможности работы автомобиля в условиях эксплуатации (в различных климатических и дорожных условиях), собирают данные по надежности, уточняют параметры, необходимые для нормирования расхода горюче-смазочных материалов, периодичности технического обслуживания, потребности в запасных частях и шинах.

Исследовательские испытания проводят для изучения рабочих процессов механизмов, агрегатов и систем, эксплуатационно-технических свойств, нагрузочных, тепловых и скоростных режимов работы агрегатов автомобиля, и т. д. По полученным результатам проверяют правильность теоретических расчетов и исследований, намечают пути совершенствования и развития конструкций, обосновывают оптимальные решения при создании новых образцов и модернизации автомобилей.

Во время специальных испытаний проверяют, соответствует ли автомобиль специфическим требованиям: выявляют способность работать в особых условиях (в северных районах, в условиях жаркого и сухого климата, в высокогорных районах), определяют пригодность к перевозке специальных грузов и т. п.

3.3. Стендовые и ходовые лаборатории для оценки эксплуатационных свойств

Испытательный стенд - это лабораторное оборудование, которое предназначено для специальных, контрольных, приёмочных испытаний разнообразных объектов. При данных

испытаниях объекты подвергаются действию нагрузок, сопоставимых или превышающих нагрузки в реальных условиях. Целью подобных испытаний является выяснение реакции объекта на специфические условия и предельных значений нагрузки.

Структурно испытательный стенд представляет собой совокупность рабочего поля (плиты, станины или другого устройства для закрепления тестируемого устройства), подсистемы нагрузки образца (вибрационную, электрическую или прочую в зависимости от типа испытаний) и контрольно-измерительной аппаратуры, предназначенной для снятия показателей реакции образца на нагрузку.

Преимуществом испытаний на стенде перед испытаниями в реальных условиях является возможность оценки реакции образца на определённый тип и величину нагрузки при прочих фиксированных параметрах, что позволяет выявить скрытые конструктивные недостатки.

Активная форма ведения занятия – 1 час.

4.3. Лабораторные работы

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование лабораторной работы</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	1.	Устройство трансмиссии	1,3	-
2	1.	Устройство систем управления	1,3	-
3	1.	Устройство ходовой части	1,4	-
4	3.	Определение тягово-скоростных свойств	0,6	-
5	3.	Определение силы сопротивления качению колёс	0,6	-
6	3.	Определение топливной экономичности	0,8	-
ИТОГО			6	

4.4. Практические занятия

Учебным планом не предусмотрено.

4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат

Учебным планом не предусмотрено.

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Компетенции</i> <i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>			Σ <i>комп.</i>	<i>t_{ср}, час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
		<i>ОПК- 2</i>	<i>ПК-9</i>	<i>ПК-19</i>				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Конструкция транспортно-технологических машин и комплексов	28	+	+	+	3	9,3	Лекция, лабораторные работы, СРС	Зачет
2. Эксплуатационные свойства транспортно-технологических машин и комплексов	21	+	+	+	3	7	Лекция, СРС	Зачет
3. Методы и средства экспериментальной оценки показателей эксплуатационных свойств транспортно-технологических машин и комплексов	19	+	+	+	3	6,4	Лекция, лабораторные работы, СРС	Зачет
<i>всего часов</i>	68	22,7	22,7	22,7	3	22,7		

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. [Проскурин, А. И.](#) Практикум по эксплуатационным свойствам автомобилей: учеб. пособие / А. И. Проскурин, А. А. Карташов, Р. Н. Москвин. - Москва : Академия, 2014. - 240 с.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид занятия	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./ чел.)
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин : учебник / А. В. Рубайлов, Ф. Ю. Керимов, В. Я. Дворковой и др.; Под ред. Е. С. Локшина. - Москва: Академия, 2007. - 512 с.	Лк	30	1
2.	Сафиуллин, Р.Н. Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства транспортных средств : учебник / Р.Н. Сафиуллин, А.С. Афанасьев, Р.Р. Сафиуллин. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. - 313 с. : ил., схем., табл. - ISBN 978-5-4475-9658-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493346	Лк	ЭР	1
Дополнительная литература				
3.	Роговцев, В. Л. Устройство и эксплуатация автотранспортных средств : учебник / В. Л. Роговцев, А. Г. Пузанков, В. Д. Олфилд. - Москва : Транспорт, 1994. - 430 с.	ЛР	4	0,26
4.	Вахламов, В. К. Автомобили. Эксплуатационные свойства : учебник для вузов / В. К. Вахламов. - Москва : Академия, 2005. - 240 с. - (Высшее профессиональное образование). – ISBN 5769519789 : 95.15 р.	Лк	50	1
5.	Проскурин, А. И. Практикум по эксплуатационным свойствам автомобилей: учеб. пособие / А. И. Проскурин, А. А. Карташов, Р. Н. Москвин. - Москва : Академия, 2014. - 240 с. - (Высшее образование: Бакалавриат).	Лк, ЛР	5	0,3

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ

http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=.

2. Электронная библиотека БрГУ <http://ecat.brstu.ru/catalog> .

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru> .

4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» <http://e.lanbook.com> .

5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru> .

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> .

7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) <https://uisrussia.msu.ru/> .

8. Национальная электронная библиотека НЭБ <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/> .

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ **Лабораторная работа № 1**

Устройство трансмиссии.

Цель работы:

Изучить и освоить трансмиссию автомобиля.

Задание:

1. Привести классификацию агрегатов трансмиссии, дать их описание и основные неисправности;

Порядок выполнения:

1. Получить задание;
2. Консультация по выполнению работы;
3. Выполнить и оформить отчет в рукописной или печатной форме;
4. Защита отчета по работе.

Форма отчетности:

Отчет по лабораторной работе на листах А4 в рукописной или печатной форме.

Задания для самостоятельной работы:

1. Описать агрегат трансмиссии и дать кратко характеристику.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе.

1. Ознакомиться с заданием;
2. Ознакомиться со специальной и учебной литературой;
3. Оформить отчет.

Основная литература

1. [Проскурин, А. И.](#) Практикум по эксплуатационным свойствам автомобилей: учеб. пособие / А. И. Проскурин, А. А. Карташов, Р. Н. Москвин. - Москва : Академия, 2014. - 240 с. - (Высшее образование: Бакалавриат).

Дополнительная литература

2. [Роговцев, В. Л.](#) Устройство и эксплуатация автотранспортных средств : учебник для проф. учеб. заведений / В. Л. Роговцев, А. Г. Пузанков, В. Д. Олфилд. - Москва : Транспорт, 1994. - 430 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Классификация агрегатов трансмиссии;
2. Сущность понятия трансмиссии, назначение.

Лабораторная работа № 2

Устройство систем управления

Цель работы:

Изучить и освоить устройство и принцип действия систем управления автомобиля.

Задание:

1. Разобраться в разновидностях систем управления;
2. Дать описание каждой системы.

Порядок выполнения:

1. Получить задание;
2. Консультация по выполнению работы;
3. Выполнить и оформить отчет в рукописной или печатной форме;
4. Защита отчета по работе.

Форма отчетности:

Отчет по лабораторной работе на листах А4 в рукописной или печатной форме.

Задания для самостоятельной работы:

1. Изобразить кинематические схемы любой из систем управления.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе.

1. Ознакомиться с заданием;
2. Ознакомиться со специальной и учебной литературой;
3. Оформить отчет.

Основная литература

1. Проскурин, А. И. Практикум по эксплуатационным свойствам автомобилей: учеб. пособие / А. И. Проскурин, А. А. Карташов, Р. Н. Москвин. - Москва : Академия, 2014. - 240 с.

Дополнительная литература

2. Роговцев, В.Л. Устройство и эксплуатация автотранспортных средств : учебник для проф. учеб. заведений / В. Л. Роговцев, А. Г. Пузанков, В. Д. Олфилд. - Москва : Транспорт, 1994. - 430 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Дать определение систем управления;
2. Состав и назначение каждой из систем.

Лабораторная работа № 3

Устройство ходовой части

Цель работы:

Освоить состав и структуру элементов ходовой части.

Задание:

1. Дать краткую характеристику работы элементов ходовой части;
2. Изобразить кинематические связи элементов.

Порядок выполнения:

1. Получить задание;
2. Консультация по выполнению работы;
3. Выполнить и оформить отчет в рукописной или печатной форме;
4. Защита отчета по работе.

Форма отчетности:

Отчет по лабораторной работе на листах А4 в рукописной или печатной форме.

Задания для самостоятельной работы:

1. Произвести расчет на прочность основных элементов ходовой части.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе.

1. Ознакомиться с заданием;
2. Ознакомиться со специальной и учебной литературой;
3. Оформить отчет.

Основная литература

1. Проскурин, А. И. Практикум по эксплуатационным свойствам автомобилей: учеб. пособие / А. И. Проскурин, А. А. Карташов, Р. Н. Москвин. - Москва : Академия, 2014. - 240 с. - (Высшее образование: Бакалавриат).

Дополнительная литература

2. Роговцев, В.Л. Устройство и эксплуатация автотранспортных средств : учебник для проф. учеб. заведений / В. Л. Роговцев, А. Г. Пузанков, В. Д. Олфилд. - Москва : Транспорт, 1994. - 430 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Определение ходовой части?
2. Назначение и кинематические связи ходовой части?

Лабораторная работа № 4

Определение тягово-скоростных свойств.

Цель работы:

Изучить и освоить тягово-скоростные свойства автомобиля.

Задание:

1. Предоставить в графическом виде тягово-скоростные свойства автомобиля;

Порядок выполнения:

1. Получить задание;
2. Консультация по выполнению работы;
3. Выполнить и оформить отчет в рукописной или печатной форме;
4. Защита отчета по работе.

Форма отчетности:

Отчет по лабораторной работе на листах А4 в рукописной или печатной форме.

Задания для самостоятельной работы:

1. Назвать основные параметры тягово-скоростных свойств автомобиля.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе.

1. Ознакомиться с заданием;
2. Ознакомиться со специальной и учебной литературой;
3. Оформить отчет.

Основная литература

1. [Проскурин, А. И.](#) Практикум по эксплуатационным свойствам автомобилей: учеб. пособие / А. И. Проскурин, А. А. Карташов, Р. Н. Москвин. - Москва : Академия, 2014. - 240 с. - (Высшее образование: Бакалавриат).

Дополнительная литература

2. [Роговцев, В.Л.](#) Устройство и эксплуатация автотранспортных средств : учебник для проф. учеб. заведений / В. Л. Роговцев, А. Г. Пузанков, В. Д. Олфилд. - Москва : Транспорт, 1994. - 430 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. При помощи какого метода строится диаграмма тягово-скоростных свойств автомобиля?
2. Дать расшифровку основных параметров тягово-скоростных свойств автомобиля.

Лабораторная работа № 5

Определение силы сопротивления качению колёс.

Цель работы:

Изучить и освоить коэффициент сопротивления качения.

Задание:

1. Построить характеристику коэффициента сопротивления качения;

Порядок выполнения:

1. Получить задание;
2. Консультация по выполнению работы;
3. Выполнить и оформить отчет в рукописной или печатной форме;
4. Защита отчета по работе.

Форма отчетности:

Отчет по лабораторной работе на листах А4 в рукописной или печатной форме.

Задания для самостоятельной работы:

1. Рассчитать коэффициент сопротивления качения для разных дорог.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе.

1. Ознакомиться с заданием;
2. Ознакомиться со специальной и учебной литературой;
3. Оформить отчет.

Основная литература

1. [Проскурин, А. И.](#) Практикум по эксплуатационным свойствам автомобилей: учеб. пособие / А. И. Проскурин, А. А. Карташов, Р. Н. Москвин. - Москва : Академия, 2014. - 240 с. - (Высшее образование: Бакалавриат).

Дополнительная литература

2. [Роговцев, В.Л.](#) Устройство и эксплуатация автотранспортных средств : учебник для проф. учеб. заведений / В. Л. Роговцев, А. Г. Пузанков, В. Д. Олфилд. - Москва : Транспорт, 1994. - 430 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Сущность понятия коэффициента сопротивления качения;
2. Методы определения коэффициента сопротивления качения.

Лабораторная работа № 6

Определение топливной экономичности

Цель работы:

Построить график топливной экономичности и рассчитать основные параметры.

Задание:

1. Рассчитать основные показатели топливной экономичности;

Порядок выполнения:

1. Получить задание;
2. Консультация по выполнению работы;
3. Выполнить и оформить отчет в рукописной или печатной форме;
4. Защита отчета по работе.

Форма отчетности:

Отчет по лабораторной работе на листах А4 в рукописной или печатной форме.

Задания для самостоятельной работы:

1. Построить характеристику экономичности.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе.

1. Ознакомиться с заданием;
2. Ознакомиться со специальной и учебной литературой;
3. Оформить отчет.

Основная литература

1. [Проскурин, А. И.](#) Практикум по эксплуатационным свойствам автомобилей: учеб. пособие / А. И. Проскурин, А. А. Карташов, Р. Н. Москвин. - Москва : Академия, 2014. - 240 с. - (Высшее образование: Бакалавриат).

Дополнительная литература

2. [Роговцев, В.Л.](#) Устройство и эксплуатация автотранспортных средств : учебник для проф. учеб. заведений / В. Л. Роговцев, А. Г. Пузанков, В. Д. Олфилд. - Москва : Транспорт, 1994. - 430 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Основные параметры топливной экономичности;
2. Показатели топливной экономичности.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Microsoft Imagine Premium: Microsoft Windows Professional 7.
2. Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level.
3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security.
4. Adobe Reader.

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ
ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ЛР, ПЗ</i>
1	2	3	4
Лк	Лекционная / семинарская аудитория	Учебная мебель	-
ПЗ	Лекционная / семинарская аудитория	Учебная мебель	№1-6
ЛР	Лаборатория рабочих процессов АТ	<p>1. Стенд «Вариатор легкового автомобиля»;</p> <p>2. Стенд «Рулевой механизм грузового автомобиля»;</p> <p>3. Стенд «Сцепление грузового автомобиля»;</p> <p>4. Разрезные агрегаты сцеплений, коробок передач, гидротрансформаторов, карданных шарниров, главных передач, дифференциалов, ведущих мостов, подвесок, элементов тормозных и рулевых систем управления;</p> <p>5. Стенды поворотные с разрезными образцами двигателей внутреннего сгорания;</p> <p>6. Стенды планшетные с образцами электрооборудования автомобилей;</p> <p>7. Стенд для проверки углов установки колес и рулевого управления грузовых автомобилей</p> <p>8. Шинный стенд ШС-77;</p> <p>9. Гидропульсационный стенд;</p> <p>10. Шинный стенд СКН;</p> <p>11. Стенд «Тормозной гидропривод легкового автомобиля»;</p> <p>12. Стенд «Тормозной пневмопривод автомобиля КамАЗ»;</p> <p>13. Стенд «Рессора легкового автомобиля»;</p> <p>14. Стенд «Тормозной пневмопривод автопоезда».</p> <p>15. Учебная мебель</p>	
СР	Читальный зал № 1	10-ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D; учебная мебель	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОПК-2	Владение научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	1. Конструкция транспортно-технологических машин и комплексов	1.1. Конструкция транспортно-технологических машин и комплексов. Устройство трансмиссии. Устройство систем управления. Устройство ходовой части.	Вопрос к зачёту № 1,2,3,4
ПК-9	Способность к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов	2. Эксплуатационные свойства транспортно-технологических машин и комплексов	2.1. Эксплуатационные свойства транспортно-технологических машин и комплексов. Тягово-скоростные свойства. Топливная экономичность. Управляемость. Устойчивость. Проходимость автомобиля. Маневренность. Плавность хода. Тормозные свойства.	Вопрос к зачёту № 5,6,7,8,9,10, 11,12,13
ПК-19	Способность в составе коллектива исполнителей к выполнению теоретических, экспериментальных, вычислительных исследований по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	3. Методы и средства экспериментальной оценки показателей эксплуатационных свойств транспортно-технологических машин и комплексов	3.1. Экспериментальная оценка эксплуатационных свойств. Нормативная документация, регламентирующая оценочные параметры и характеристики, и методы их определения. Виды испытаний и классификация испытаний. Цели различных видов испытаний. Дорожные и лабораторные испытания. Лабораторные методы оценки эксплуатационных свойств. Стендовые и ходовые лаборатории для оценки эксплуатационных свойств.	Вопрос к зачету № 14,15,16,17, 18,19,20

2. Вопросы к зачёту

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1. 2.	ОПК-2	Владение научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	<p>1. Конструкция транспортно - технологических машин и комплексов.</p> <p>2. Устройство трансмиссии.</p> <p>3. Устройство систем управления.</p> <p>4. Устройство ходовой части.</p>	1. Конструкция транспортно-технологических машин и комплексов
	ПК-9	Способность к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов	<p>5. Эксплуатационные свойства транспортно - технологических машин и комплексов.</p> <p>6. Тягово-скоростные свойства.</p> <p>7. Топливная экономичность.</p> <p>8. Управляемость.</p> <p>9. Устойчивость.</p> <p>10. Проходимость автомобиля.</p> <p>11. Маневренность.</p> <p>12. Плавность хода.</p> <p>13. Тормозные свойства.</p>	2. Эксплуатационные свойства транспортно-технологических машин и комплексов
	ПК-19	Способность в составе коллектива исполнителей к выполнению теоретических, экспериментальных, вычислительных исследований по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	<p>14. Экспериментальная оценка эксплуатационных свойств.</p> <p>15. Нормативная документация, регламентирующая оценочные параметры и характеристики, и методы их определения.</p> <p>16. Виды испытаний и классификация испытаний.</p> <p>17. Цели различных видов испытаний.</p> <p>18. Дорожные и лабораторные испытания.</p> <p>19. Лабораторные методы оценки эксплуатационных свойств.</p> <p>20. Стендовые и ходовые лаборатории для оценки эксплуатационных свойств.</p>	3. Методы и средства экспериментальной оценки показателей эксплуатационных свойств транспортно-технологических машин и комплексов

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать ОПК-2: – принципы работы, технические характеристики и основные конструктивные решения узлов и агрегатов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования отрасли; ПК-9: - принцип работы, технические характеристики и основные конструктивные решения узлов и агрегатов ТИТМО отрасли;</p>	<p>зачтено</p>	<p>Дан полный и развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей.</p>
<p>ПК-19 - способы стандартных исследований технологических процессов ТТМО отрасли;</p> <p>Уметь ОПК-2: - уметь выполнять графические построения деталей и узлов, использовать конструкторскую и технологическую документацию в объеме достаточном для решения эксплуатационных задач; ПК-9: - проводить технико-экономический анализ, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения; ПК-19 - проектировать технологические процессы ТТМО в составе авторского коллектива;</p> <p>Владеть ОПК-2: - навыками организации технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов; ПК-9: – способностью к работе в малых инженерных группах. ПК-19 - методами выбора конструкций ТТМО с учетом качества продукции и сырья.</p>	<p>не зачтено</p>	<p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознаёт связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология по дисциплине не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося.</p>

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Дисциплина «Конструкция и эксплуатационные свойства ТИТТМО» направлена на получение теоретических знаний и практических навыков в отрасли автомобилестроения для их дальнейшего использования в практической деятельности.

Изучение дисциплины «Конструкция и эксплуатационные свойства ТИТТМО» предусматривает:

- лекции,
- лабораторные работы;
- самостоятельную работу;
- зачёт.

В ходе освоения разделов обучающийся познаёт и раскрывает всю полноту изучаемой дисциплины.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется на первом этапе обратить внимание на объекты профессиональной деятельности.

Самостоятельную работу необходимо начинать с умения пользоваться библиотечным фондом вуза.

В процессе консультации с преподавателем уметь четко и корректно формулировать заданные вопросы.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий (в виде лабораторных занятий, работа в малых группах) в сочетании с внеаудиторной работой.

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: дать представление об устройстве и эксплуатационных свойствах транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.

Задачей изучения дисциплины является: изучить конструкции транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; изучить принцип действия систем, агрегатов, узлов и механизмов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; изучить эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; ознакомиться с методами расчётного и экспериментального определения оценочных параметров эксплуатационных свойств.

2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: ЛК - 4 час; ЛР - 6 час; СР - 58 час.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часов, 2 зачётных единицы.

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 - Конструкция транспортно-технологических машин и комплексов;
- 2 - Эксплуатационные свойства транспортно-технологических машин и комплексов;
- 3 - Методы и средства экспериментальной оценки показателей эксплуатационных свойств транспортно-технологических машин и комплексов.

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
ОПК-2 - владение научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов;

ПК-9 - способность к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности.

4. Вид промежуточной аттестации: зачёт.

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__ - 20__ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры МиТ №__ от «__» _____ 20__ г.,

И.о. заведующего кафедрой МиТ _____ Е.А. Слепенко

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов от «14» декабря 2015 года № 1470.

для набора 2016 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для заочной формы обучения от «25» февраля 2016 г. № 128.

для набора 2017 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для заочной формы обучения от «06» марта 2017 г. № 125.

для набора 2018 года и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для заочной формы обучения от «12» марта 2018 г. № 130.

Программу составил (и):

Мазур В.В., доцент кафедры МиТ

_____ (подпись)

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МиТ

от «11» декабря 2018 г., протокол № 6

И.о. заведующего кафедрой МиТ

_____ Е.А. Слепенко

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего выпускающей кафедрой МиТ

_____ Е.А. Слепенко

Директор библиотеки

_____ Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией механического факультета

от « 14 » декабря 2018 г., протокол № 4.

Председатель методической комиссии факультета

_____ Г.Н. Плеханов

СОГЛАСОВАНО:

Начальник

учебно-методического управления

_____ Г.П. Нежевец

Регистрационный № _____