

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

И.А. Новиков

« 21 » 05 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Конструкция и эксплуатационные свойства
автомобильного транспорта

специальность:

23.05.01-Наземные транспортно-технологические средства

Специализация

Автомобильная техника в транспортных технологиях

Квалификация

специалист

Форма обучения

очная

Институт **Транспортно-технологический**

Кафедра **эксплуатации и организации движения автотранспорта**

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденного приказом № 935 Минобрнауки Российской Федерации от 11 августа 2020 года;
- учебного плана, утверждённого учёным советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): д.т.н., профессор Б.А. Алиматов (Б.А.Алиматов)
(учёная степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Эксплуатация и организация движения автотранспорта

«14» 05 2021 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: д.т.н., доц. И.А. Новиков (И.А. Новиков)
(учёная степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«20» 05 2021 г., протокол № 9

Председатель: к.т.н., доцент Т.Н. Орехова (Т.Н. Орехова)
(учёная степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные	ПК-1 Способен управлять разработкой конструкций наземных транспортно-технологических средств	ПК-1.1 Анализирует влияние изменений конструкции на выходные характеристики наземных транспортно-технологических средств и их компонентов	<p>Знать: влияние изменений конструкции на принципы работы и условия эксплуатации транспортно-технологических средств и их компонентов</p> <p>Уметь: проектировать и подбирать основные элементы для внесения изменений в конструкции транспортно-технологических средств и их компонентов</p> <p>Владеть: навыками применения цифровых инструментов при расчете основных узлов и деталей транспортно-технологических средств и их компонентов при изменении их конструкции</p>
		ПК-1.4 Анализирует прочностные свойства материалов и прочностные свойства компонентов наземных транспортно-технологических средств, связанных с особенностями их конструкции	<p>Знать: методики расчетов прочностных свойств материалов и прочностные свойства компонентов наземных транспортно-технологических средств</p> <p>Уметь: выполнять проектные прочностные расчеты при разработке новых и модернизации существующих наземных транспортно-технологических средств</p> <p>Владеть: навыками разработки проектной документации с применением современных цифровых инструментов при расчете узлов и деталей транспортно-технологических средств и их компонентов.</p>
		ПК-1.5 Применяет принципы работы и условия эксплуатации проектируемых конструкций наземных транспортно-технологических средств и их компонентов	<p>Знать: общие сведения о принципах работы и условиях эксплуатации транспортно-технологических средств и их компонентов</p> <p>Уметь: проектировать и подбирать основные элементы транспортно-технологических средств и их компонентов</p> <p>Владеть: навыками применения цифровых инструментов при расчете основных узлов и деталей транспортно-технологических средств и их компонентов</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенция ПК-1 Способен управлять разработкой конструкций наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Конструкция и эксплуатационные свойства автомобильной техники
2	Теоретическая механика
3	Сопrotивление материалов
4	Теория механизмов и машин
5	Детали машин и основы конструирования
6	Гидравлика и гидропневмопривод
7	Цифровые технологии в автомобильной технике и транспортных технологиях
8	Конструктивная и эксплуатационная безопасность наземных транспортно-технологических средств
9	Технология производства и восстановления деталей и узлов автомобилей
10	Контроль технического состояния транспортных средств
11	Техническое обслуживание, ремонт и утилизация автотранспортных средств и их компонентов
12	Альтернативные силовые установки в автомобильной технике
13	Энергетические установки наземных транспортно-технологических средств
14	Основы научных исследований
15	Учебно-технологическая (производственно-технологическая) практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зач. единиц, 252 часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации экзамен
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	252	252
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	90	90
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	34	
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	5	5
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	90	90
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	36	36
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	54	54
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 8

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
1. Введение					
1	Введение. Классификация подвижного состава. Назначение основных видов автомобилей	2	2		3
2	Назначение и классификация трансмиссий автомобилей, особенности их конструкции. Компоновка механических трансмиссий.	2	2	2	3
3	Общее устройство и работа сцепления автомобилей. Конструкция и работа приводов управления сцеплением	2	2	1	4
4	Коробки передач и раздаточные коробки автомобилей. Принцип действия коробки передач с неподвижными и подвижными осями валов.	2	2	1	4
5	Главные передачи автомобилей. Схемы одинарных и двойных главных передач. Схемы установки дифференциалов в трансмиссии.	2	2	2	3
6	Назначение, схемы и типы рулевого управления автомобилей. Устройство рулевых механизмов и рулевых приводов. Назначение, схемы и работа рулевых усилителей.	2	2	2	4
7	Назначение, схемы и типы тормозных систем автомобилей. Схемы и свойства тормозных механизмов: барабанных и дисковых. Схемы и свойства тормозных приводов: механических, гидравлических и пневматических.	2	2	2	3
8	Несущие системы автомобилей. Основные типы рам автомобилей. Несущие кузова автомобилей. Общее устройство кузова и мостов.	2	2		4
9	Общие сведения об эксплуатационных свойствах автомобилей. Измерители и показатели эксплуатационных свойств. Связь эксплуатационных свойств с конструкцией автомобилей	2	2		3
10	Тягово-скоростные свойства автомобилей. Показатели тягово-скоростных свойств. Силы, действующие на автомобиль при движении. Мощность и момент, подводимые к колесам. Влияние различных факторов на тягово-скоростные свойства автомобилей	2	2	2	4

1	2	3	4	5	6
11	Топливная экономичность автомобилей. Измерители топливной экономичности. Уравнение расхода топлива и топливо-экономическая характеристика. Влияние различных факторов на топливо-экономическую характеристику автомобилей.	2	2	2	3
12	Тормозные свойства автомобилей. Измерители тормозных свойств. Уравнение движения при торможении. Время торможения и тормозной путь. Влияние различных факторов на тормозные свойства автомобилей.	2	2		3
13	Управляемость автомобилей. Поворот НТС и силы, действующие при повороте. Увод колес. Колебания, стабилизация и установка управляемых колес. Влияние различных факторов на управляемость автомобилей.	2	2	2	3
14	Поворачиваемость автомобилей и его виды. Критическая скорость НТС по уводу и коэффициент поворачиваемости. Влияние различных факторов на поворачиваемость автомобилей.	2	2		4
15	Маневренность автомобилей. Показатели маневренности. Влияние различных факторов на маневренность НТС. Устойчивость автомобилей. Показатели поперечной и продольной устойчивости. Занос НТС. Влияние различных факторов на устойчивость автомобилей.	2	2	1	3
16	Проходимость. Габаритные параметры проходимости. Тяговые и опорно-сцепные параметры проходимости. Влияние различных факторов на проходимость автомобилей.	2	2		3
17	Экологичность автомобилей. Автомобиль как источник отработавших газов. Меры по снижению токсичности двигателей. Автомобиль как источник шума. Влияние различных факторов на экологичность автомобилей.	2	2		3
ВСЕГО:		34	34	17	54

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во лекц. часов	К-во часов СРС
Семестр № 3				
1	Введение. Классификация автомобилей.	Изучение конструкции и работы двигателя автомобиля	2	2
2	Назначение трансмиссий ТиТТМО, особенности их конструкции	Расчет основных элементов трансмиссии автомобилей	2	2
3	Общее устройство и работа сцепления ТиТТМО.	Расчет основных параметров муфты сцепления автомобилей	2	2
4	Коробки передач и раздаточные коробки ТиТТМО	Расчет основных параметров коробки передач автомобилей	2	2
5	Главные передачи ТиТТМО	Расчет элементов главной передачи автомобилей		
6	Рулевые управления	Расчет основных элементов рулевого		

	ТиТТМО	управления автомобилей		
7	Назначение, схемы и типы тормозных систем ТиТТМО	Расчет основных показателей тормозных механизмов автомобилей	2	2
8	Несущие системы ТиТТМО	Расчет основных элементов кузовов, рам и мостов автомобилей	2	2
9	Измерители и показатели эксплуатационных свойств	Расчет основных параметров эксплуатационных свойств автомобилей	2	2
10	Измерители и показатели эксплуатационных свойств	Расчет основных показателей тягово-скоростных свойств: ускорения, времени и пути разгона автомобиля	2	2
11	Топливная экономичность автомобиля	Расчет показателей топливной экономичности автомобиля	2	2
12	Тормозные свойства автомобилей. Измерители тормозных свойств.	Расчет основных параметров тормозных свойств автомобиля	2	2
13	Тягово-скоростные свойства автомобилей. Показатели тягово-скоростных свойств.	Расчет ускорения, времени и пути разгона автомобилей	2	2
14	Поворачиваемость автомобилей и его виды.	Расчет основных параметров поворачиваемости автомобилей	2	2
15	Маневренность ТиТТМО. Показатели маневренности.	Расчет основных параметров маневренности ТиТТМО	2	2
16	Проходимость ТиТТМО. Влияние различных факторов на проходимость ТиТТМО.	Расчет основных параметров проходимости ТиТТМО	2	2
17	Экологичность ТиТТМО. Влияние различных факторов на экологичность ТиТТМО.	Расчет основных параметров экологичности ТиТТМО	2	2
ВСЕГО:			34	34

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во лекц. Часов	К-во часов СРС
<u>семестр № 3</u>				
1	Назначение и классификация трансмиссий автомобилей	Изучение устройства трансмиссий автомобилей	2	2
2	Общее устройство и работа сцепления автомобилей. Коробки передач автомобилей.	Изучение конструкции и работы сцепления и коробки передач автомобилей	2	2
3	Главные передачи автомобилей. Схемы установки дифференциалов в трансмиссии.	Изучение конструкции и работы карданной передачи, главной передачи и дифференциала автомобилей	2	2
4	Назначение, схемы и типы	Изучение конструкции и работы рулево-	2	2

	рулевого управления автомобилей.	го управления автомобилей		
5	Назначение, схемы и типы тормозных систем автомобилей. Схемы и свойства тормозных механизмов.	Изучение конструкции и работы тормозной системы автомобилей	2	2
6	Тягово-скоростные свойства автомобилей.	Мощностной баланс автомобиля	2	2
7	Топливная экономичность автомобиля.	Топливно-экономические характеристики автомобиля	2	2
8	Управляемость автомобиля.	Определение основных параметров управляемости автомобиля	2	2
9	Устойчивость автомобиля.	Определение основных параметров устойчивости автомобиля	1	1
ВСЕГО:			17	17

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Учебным планом предусмотрено выполнение курсовой работы.

Целью выполнения курсовой работы является закрепление и углубление знаний по дисциплине.

Курсовая работа содержит два варианта.

Содержание 1-го варианта курсовой работы "Рабочие процессы агрегатов и механизмов автомобиля" включает оценку параметров конструкции заданных механизмов или систем с позиций:

- реализации функциональных свойств, заложенных в требованиях к конструкции ТиТТМО;

- оценку надежности, включая оценки прочности, долговечности, износостойкости, вибронгруженности, сохранения функциональных свойств;

- анализа рабочих процессов и влияние их на формирование эксплуатационных свойств ТиТТМО.

Курсовая работа по варианту 1 сопровождается практическими занятиями и должна, как правило, включать элементы исследования с построением соответствующих графиков. В необходимых случаях (например, при вариантных расчетах) предусмотрено применение ЭВМ.

Содержание 2-го варианта курсовой работы представляет собой исследование последствий внесенных в конструкцию ТиТТМО каких-либо изменений, например формы кузова, передаточного отношения коробки передач или главной передачи, замена шин и др. Подлежат расчету все единичные и обобщенные показатели того эксплуатационного свойства, которое имеет прямую связь с рабочим процессом механизма или агрегата ТиТТМО.

Расчеты проводятся: графоаналитическим, аналитическим методами, или на ЭВМ.

Полученные результаты расчетов должны быть использованы для доказательства правильности или нерациональности принятого решения, а также соответствия действующим рекомендациям или нормированным значениям показателей.

Анализ степени влияния внесенных в конструкции ТиТТМО изменений на

показатели эксплуатационных свойств должен иметь количественный и доказательный характер.

Курсовая работа содержит:

а) расчетно-пояснительную записку объемом 25...30 стр., в которую включают: общие сведения о назначении, устройстве и принципе действия проектируемого автомобиля; общий расчет эксплуатационного показателя автомобиля.

б) графическую часть, объемом 1 лист формата А3: сборочный чертеж выбранного узла автомобиля.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

Компетенция ПК-1 Способен руководить работами по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.2 Использует знания особенностей конструкции АТС и их технические и эксплуатационные характеристики	Собеседование, Защита лабораторных работ, защита практических заданий. Экзамен

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

Планом учебного процесса не предусмотрены.

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
1	Введение. Классификация и назначение основных видов автомобилей.	1. Каково назначение подвижного состава? 2. Что представляет собой подвижной состав общего назначения, специализированный и специальный? 3. Перечислите типы подвижного состава по проходимости и их характеристики. 4. Какой безопасностью должен обладать подвижной состав?
2	Назначение и классификация	1. Что такое трансмиссия автомобиля ее определение, назначение и типы?

1	2	3
	трансмиссий автомобиля, особенности их конструкции. компоновка механических трансмиссий.	2.Почему происходит движение автомобиля при подводе трансмиссией к ведущим колесам мощности и крутящего момента от двигателя? 3.Каковы основные механизмы механических трансмиссий автомобиля? 4.Какие эксплуатационные свойства автомобиля зависят от трансмиссии и ее технического состояния?
3	Общее устройство и работа сцепления Конструкция и работа приводов управления сцеплением автомобиля	1.Что представляет собой сцепление и для чего оно предназначено? 2.Какие бывают сцепления по связи с ведущими и ведомыми деталями? 3.Из каких основных частей состоит однодисковое и двухдисковое сцепление и как в них передается крутящий момент от ведущих к ведомым деталям?
4	Коробки передач и раздаточные коробки автомобиля. Устройство и работа гидро-трансформатора.	1.Каково назначение коробок передач автомобилей? 2.Что представляют собой ступенчатые коробки передач? 3.На каких типах автомобилей применяются двух-, трех- и многоступенчатые коробки передач? 4.Каково назначение раздаточных коробок? 5.На каких типах автомобилей и с какой целью применяются раздаточные коробки? 6.Какие эксплуатационные свойства автомобилей и почему улучшает раздаточная коробка?
5	Главные передачи автомобилей. Схемы одинарных и двойных главных передач. Схемы установки дифференциалов в трансмиссии.	1.Каков назначение мостов автомобилей? 2.Что представляет собой ведущий мост автомобилей? 3.Какие типы главных передач вам известны? 4.Каково назначение дифференциалов? 5.Что и каким образом регулируется в главной передаче и дифференциале? 6.На каких типах автомобилей применяются комбинированные мосты?
6	Назначение, схемы и типы рулевого управления автомобиля. Устройство рулевых механизмов и рулевых приводов.	1.Что называется рулевым управлением автомобилей? 2.Как устроены травмобезопасные рулевые управления? 3.Назовите основные части рулевого управления. Каково их назначение? 4.Что представляет собой гидроусилитель? Каково его назначение? Почему водитель чувствует дорогу при гидроусилителе? 5.Какие эксплуатационные свойства автомобилей зависят от рулевого управления и его технического состояния?
7	Назначение, схемы и типы тормозных систем автомобилей. Схемы и свойства тормозных механизмов и тормозных приводов.	1.Какие типы тормозных систем автомобилей вам известны? 2.Каковы основные части тормозных систем автомобилей? 3.Каково назначение тормозных механизмов? 4.Что представляют собой антиблокировочные системы? Каковы их основные элементы? 5.Какие эксплуатационные свойства автомобилей зависят от тормозных систем и их технического состояния?
8	Несущие системы, основные типы рам и несущие кузова автомобилей. Общее устройство кузова и мостов.	1.Каково назначение несущих систем автомобилей? 2.На каких типах автомобилей применяется рамная несущая система и почему? 3.Где и почему применяется кузовная несущая система? 4.Какие типы рам автомобилей вам известны? 5.На каких автомобилях и с какой целью устанавливаются над-

1	2	3
		рамники?
9	Общие сведения об эксплуатационных свойствах автомобилей. Связь эксплуатационных свойств с конструкцией автомобилей	<ol style="list-style-type: none"> 1.Какие свойства автомобилей называются эксплуатационными и что они определяют? 2.Перечислите эксплуатационные свойства, связанные с движением автомобилей. 3.Назовите эксплуатационные свойства, не связанные с движением автомобилей. 4.Какое влияние на эксплуатационные свойства автомобилей оказывают его системы и механизмы и их техническое состояние? 5.В каких условиях эксплуатации наиболее полно проявляются эксплуатационные свойства автомобилей?
10	Тягово-скоростные свойства автомобилей. Показатели тягово-скоростных свойств. Влияние различных факторов на тягово-скоростные свойства автомобилей	<ol style="list-style-type: none"> 1.Какие силы действуют на автомобиль при движении? 2.Какая сила является основной движущей силой ? 3.Чем вызваны потери мощности в трансмиссии и каким коэффициентом они учитываются? 4.Что представляет собой тяговая сила? 5.Какие динамические факторы автомобилей вы знаете? 6.Что представляет собой динамический паспорт автомобилей? 7.Какие показатели оценивают разгон автомобилей? 8.Что представляет собой движение автомобилей накатом?
11	Топливная экономичность автомобилей. Измерители топливной экономичности. Влияние различных факторов на топливно-экономическую характеристику автомобилей.	<ol style="list-style-type: none"> 1.Какими измерителями оценивается топливная экономичность автомобилей? 2.Что представляет собой топливно-экономическая характеристика? 3.Как влияют различные факторы на расход топлива? 4.Осуществите анализ уравнения расхода топлива. 5.Что представляет собой нормативный метод расчета расхода топлива?
12	Тормозные свойства. Измерители тормозных свойств. Влияние различных факторов на тормозные свойства.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите измерители тормозных свойств автомобилей. 2. Каковы основные режимы и способы торможения? 3. Что представляют собой тормозной и остановочные пути и в чем состоит различие между ними? 4. Какое влияние оказывают различные факторы на тормозные свойства автомобилей?
13	Управляемость автомобилей. Силы, действующие на автомобиль при повороте. Увод колес. Влияние различных факторов на управляемость.	<ol style="list-style-type: none"> 1.Какие параметры характеризуют поворот автомобилей? 2.Какие силы действуют на автомобиль при повороте? 3.Почему возникают колебания управляемых колес вокруг шкворней? 4.Как обеспечивается стабилизация управляемых колес? 5.Как осуществляю остановку управляемых колес? 6.Что представляет собой увод автомобилей, к чему он приводит?
14	Поворачиваемость автомобилей и его виды. Критическая скорость по уводу и коэффициент поворачиваемости. Влияние различных факторов на поворачиваемость.	<ol style="list-style-type: none"> 1.Что такое поворачиваемость автомобилей и какими показателями она характеризуется? 2. Какие виды поворачиваемости может иметь автомобиль? 3. При каком виде поворачиваемости и почему автомобиль более безопасен? 4. Какими способами достигается недостаточная поворачиваемость автомобилей? 5. Что такое критическая скорость по уводу колес? 6.Какие факторы влияют на поворачиваемость автомобилей?
15	Маневренность автомобилей. Влияние	<ol style="list-style-type: none"> 1.Что означает маневренность и какими показателями она оценивается?

1	2	3
	различных факторов на маневренность. Устойчивость автомобилей. Показатели поперечной и продольной устойчивости. Влияние различных факторов на устойчивость автомобилей.	<p>2.Что характеризует маневренность автомобилей и что от нее зависит?</p> <p>3.Какие конструктивные факторы автомобилей влияют на ее маневренность?</p> <p>4.Какой автомобиль маневреннее: одиночный, прицепной или седельный автопоезд?</p> <p>5.Чем вызвано ухудшение проходимости автомобилей при снижении маневренности?</p> <p>6.Что является признаком нарушения устойчивости?</p> <p>7.Какими показателями оценивается поперечная устойчивость автомобилей?</p> <p>8.Что характеризуют критическая скорость по заносу и опрокидыванию автомобилей?</p> <p>9.Занос передних или задних колес наиболее опасен для автомобилей?</p>
16	Проходимость автомобилей. Габаритные параметры проходимости. Тяговые и опорно-сцепные параметры проходимости. Влияние различных факторов на проходимость автомобилей.	<p>1.Как влияет проходимость на среднюю скорость движения, производительность и топливную экономичность автомобилей?</p> <p>2. Какими измерителями оценивается проходимость?</p> <p>3. Какие габаритные параметры характеризуют проходимость по неровностям дороги?</p> <p>4. Какими параметрами оценивают проходимость по мягким и твердым скользким дорогам?</p> <p>5. Что такое комплексный фактор проходимости автомобилей?</p> <p>6. Какими способами и конструктивными мерами можно повысить проходимость автомобилей?</p>
17	Экологичность автомобилей. Автомобиль как источник отработавших газов. Автомобиль как источник шума. Влияние различных факторов на экологичность автомобилей.	<p>1. Что означает экологичность автомобилей?</p> <p>2.Какими веществами автомобили загрязняют окружающую среду?</p> <p>3. Какое двигателя (карбюраторные, дизельные или газовые) более экологичны по токсичности отходящих газов?</p> <p>4. Какими способами можно снизить токсичность отработанных газов автомобилей?</p> <p>5. Что представляют собой каталитические нейтрализаторы газов?</p> <p>6. Какие знаете способы снижения шумов от автомобилей?</p> <p>7. Факторы, оказывающие влияние на экологичность автомобилей?</p>

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Лабораторные работы. В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе, дан перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Назначение и классифи-	1. Что представляет собой сцепление и для чего оно предна-

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
	кация трансмиссий автомобилей	<p>значено?</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Из каких основных частей состоит однодисковое и двухдисковое сцепление и как в них передается крутящий момент от ведущих к ведомым деталям? 3. Каково назначение коробок передач? 4. Что представляют собой ступенчатые коробки передач? 5. На каких типах автомобилей применяются двух-, трех- и многовальные коробки передач?
2.	Общее устройство и работа сцепления автомобилей. Коробки передач автомобилей.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каково назначение карданной передачи? 2. Перечислите основные части карданной передачи. Для чего необходимо в карданной передаче шлицевое соединение? 3. Где применяются в трансмиссии автомобилей карданные шарниры неравных и равных угловых скоростей? 4. Какие типы главных передач вам известны? 5. Каково назначение дифференциала? 6. Что и каким образом регулируется в главной передаче и дифференциале? 7. Каково назначение полуосей?
3.	Главные передачи автомобилей. Схемы установки дифференциалов в трансмиссии.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что называется рулевым управлением? 2. Назовите основные части рулевого управления. Каково их назначение? 3. Что представляет собой гидроусилитель? Каково его назначение? 4. Какие эксплуатационные свойства автомобиля зависят от рулевого управления и его технического состояния?
4.	Назначение, схемы и типы рулевого управления автомобилей.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие типы тормозных систем вы знаете? 2. Какие основные части тормозной системы? 3. Каково назначение тормозных механизмов? 4. Какие типы тормозных приводов вы знаете? 5. Какие эксплуатационные свойства автомобиля зависят от тормозных систем и их технического состояния?
5.	Назначение, схемы и типы тормозных систем автомобилей. Схемы и свойства тормозных механизмов.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Опишите уравнение мощностного баланса автомобиля. 2. Характер изменения мощности на преодоление трения ($N_{тр}$) на графике мощностного баланса? 3. Дайте объяснение запаса мощности. 4. Что изменяется на графике мощностного баланса при изменении передаточного числа? 5. Приведите формулы для определения степени использования мощности двигателя при различных условиях движения автомобиля.
6.	Тягово-скоростные свойства автомобилей.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое расход топлива на единицу пробега? 2. Что такое расход топлива на единицу транспортной работы? 3. С какой целью производятся дорожные испытания автомобиля на топливную экономичность? 4. Что такое минимальный путевой расход топлива? 5. Что такое удельный эффективный расход топлива? 6. Как влияют эксплуатационные факторы на топливную экономичность автомобиля?
7.	Топливная экономичность автомобилей.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какими параметрами характеризуется поворот автомобиля? 2. Приведите формулу для определения радиуса поворота ав-

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>томобилia с жесткими шинами.</p> <p>3. Приведите формулу для определения радиуса поворота автомобиля с эластичными шинами.</p> <p>4. Приведите формулу для определения радиуса поворота автомобиля по колее переднего наружного колеса.</p> <p>5. Что понимается под стабилизацией управляемых колес?</p>
8.	Управляемость автомобилей.	<p>1. Какими показателями характеризуется поперечная устойчивость автомобиля?</p> <p>2. Опишите формулу для определения критической скорости автомобиля по заносу на горизонтальной дороге.</p> <p>3. Опишите формулу для определения критической скорости автомобиля по заносу на вираже.</p> <p>4. Опишите формулу для определения критической скорости автомобиля по опрокидыванию на горизонтальной дороге.</p> <p>5. Опишите формулу для определения критической скорости автомобиля по опрокидыванию на вираже.</p> <p>6. Опишите формулы для определения критических углов косогора по боковому скольжению и опрокидыванию автомобиля.</p> <p>7. Объясните, от чего зависит поперечная устойчивость автомобиля.</p>
9.	Устойчивость автомобилей.	<p>1. Как влияет проходимость на среднюю скорость движения, производительность и топливную экономичность автомобиля?</p> <p>2. Какими измерителями оценивают проходимость автомобиля?</p> <p>3. Какие габаритные параметры характеризуют проходимость автомобиля по неровностям дороги?</p> <p>4. Какие габаритные параметры проходимости характеризуют маневренность автомобиля?</p> <p>5. С помощью каких тяговых и опорно-сцепных параметров оценивают проходимость автомобиля на мягких и твердых скользких дорогах, а также на подъемах?</p> <p>6. Дайте определение комплексного фактора проходимости. Что он характеризует и учитывает?</p>

Практические занятия. В методическом практикуме по дисциплине представлен перечень упражнений, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе, рассмотрен практический пример, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов.

Защита практических работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме практического занятия. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты практических занятий представлен в таблице.

№	Тема практического занятия	Контрольные вопросы
1.	Введение. Классификация автомобилей.	<p>1. Что входит в подвижной состав автомобильного транспорта?</p> <p>2. Как маркируется подвижной состав автомобильного транспорта?</p> <p>3. Назовите элементы активной и пассивной защиты автомобильного транспорта.</p> <p>4. Что понимается под экологичностью автомобильного транспорта?</p>

№	Тема практического занятия	Контрольные вопросы
		порта?
2.	Назначение трансмиссий автомобилей, особенности их конструкции	1. Что представляет собой сцепление и для чего оно предназначено? 2. Какие бывают типы сцеплений и приводов управления сцеплениями? Назовите их достоинства и недостатки. 3. Назначение коробки передач, карданных передач, главной передачи и дифференциала, полуосей и колес автомобиля?
3.	Общее устройство и работа сцепления автомобилей.	1. Что представляет собой сцепление и для чего оно предназначено? 2. Какие бывают типы сцеплений и приводов управления сцеплениями? Назовите их достоинства и недостатки. 3. На каких автомобилях применяются механический и гидравлический приводы сцепления? 4. Какие требования предъявляются к сцеплению и приводу управления сцеплением?
4.	Коробки передач и раздаточные коробки автомобилей	1. Что представляет собой коробка передач и каково ее назначение? 2. Какие бывают типы ступенчатых коробок передач? Назовите их достоинства и недостатки. 3. Какие требования предъявляются к коробке передач?
5.	Главные передачи автомобилей	1. Что представляет собой главная передача и каково ее назначение? 2. Что представляет собой дифференциал и каково его назначение? 2. Какие бывают типы главных передач? Назовите их достоинства и недостатки. 3. Какие требования предъявляются к главной передаче и дифференциалу?
6.	Рулевые управления автомобилей	1. Что представляет собой рулевое управление и каково ее назначение? 2. Какие бывают типы рулевых управлений автомобилей? Назовите их достоинства и недостатки. 3. Какие требования предъявляются к рулевым управлениям автомобильного транспорта?
7.	Назначение, схемы и типы тормозных систем автомобилей	1. Что представляет собой тормозная система и каково ее назначение? 2. Какие требования предъявляются к тормозным системам? 3. Какими тормозными системами должен оборудоваться автомобиль? 4. Какие типы тормозных механизмов применяются на автомобилях?
8.	Несущие системы автомобилей	1. Какие требования предъявляются к несущим системам автомобильной техники? 2. Приведите различия в несущих системах легковых и грузовых автомобилей. 3. Приведите структурные схемы мостов автомобилей
9.	Измерители и показатели эксплуатационных свойств	1. Какие параметры являются измерителями эксплуатационных свойств автомобиля? 2. Что является показателями эксплуатационных свойств автомобиля
10.	Измерители и показатели эксплуатационных свойств	1. Как производится расчет основных показателей тягово-скоростных свойств автомобиля? 2. Как производится расчет ускорения автомобиля?, 3. Как производится расчет времени и пути разгона автомобиля
11.	Топливная экономичность автомобиля	1. Дайте объяснение расхода топлива на единицу пробега. 2. Дайте объяснение расхода топлива на единицу транспортной

№	Тема практического занятия	Контрольные вопросы
		<p>работы.</p> <p>3. Объясните необходимость в дорожных испытаниях автомобиля на топливную экономичность.</p> <p>4. Дайте объяснение минимальному путевому расходу топлива.</p> <p>5. Опишите уравнение расхода топлива.</p>
12.	Тормозные свойства автомобилей. Измерители тормозных свойств.	<p>1. Какие режимы качения наиболее характерны для ведомых и ведущих колес?</p> <p>2. Что понимается под силой сцепления шины с дорогой?</p> <p>3. Перечислите факторы, влияющие на коэффициент сцепления шины с дорогой.</p> <p>4. На что расходуется мощность, подводимая к колесу?</p> <p>5. От чего зависит сила сопротивления качению?</p>
13.	Тягово-скоростные свойства автомобиля. Показатели тягово-скоростных свойств.	<p>1. Какие силы действуют на автомобиль при движении?</p> <p>2. Какая сила является основной движущей силой автомобиля?</p> <p>3. Чем вызваны потери мощности в трансмиссии и каким коэффициентом они учитываются?</p> <p>4. Какие силы относятся к силам сопротивления движению автомобиля и каковы причины их возникновения?</p> <p>5. Какие задачи решаются с помощью графика мощностного баланса автомобиля?</p>
14.	Поворачиваемость автомобиля.	<p>1. Какие виды поворачиваемости может иметь автомобиль?</p> <p>2. При каком виде поворачиваемости и почему автомобиль более безопасен?</p> <p>3. Какими способами достигается недостаточная поворачиваемость автомобиля?</p> <p>4. Что такое критическая скорость по уводу колес?</p>
15.	Маневренность автомобиля. Показатели маневренности.	<p>1. Что понимается под поперечной устойчивостью автомобиля?</p> <p>2. Что понимается под продольной устойчивостью автомобиля?</p> <p>3. Укажите признаки нарушения поперечной устойчивости.</p> <p>4. Назовите факторы, определяющие значение критической скорости автомобиля на повороте по боковому скольжению.</p> <p>5. Для каких автомобилей характерны заносы при движении на скользких дорогах?</p>
16.	Проходимость автомобилей. Влияние различных факторов на проходимость автомобилей.	<p>1. Из каких свойств складывается проходимость?</p> <p>2. От чего зависит удельное давление шин на опорную поверхность?</p> <p>3. От чего зависит сила сцепления ведущих колес с деформируемой опорной поверхностью?</p> <p>4. Чем ограничивается максимальный угол преодолеваемого подъема?</p> <p>5. Влияет ли колесная формула на максимальный угол преодолеваемого подъема?</p>
17.	Экологичность автомобилей. Влияние различных факторов на экологичность автомобилей.	<p>1. Что означает экологичность автомобиля?</p> <p>2. Какими способами можно снизить токсичность отработанных газов автомобилей?</p> <p>3. Что представляют собой каталитические нейтрализаторы газов?</p> <p>5. Какие знаете способы снижения шумов от автомобиля?</p> <p>6. Факторы, оказывающие влияние на экологичность автомобиля?</p>

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание общих сведений о конструкциях, принципах работы и условиях эксплуатации автомобильной техники
	Знание приоритетных направлений при разработке и модернизации автомобильной техники и их эксплуатационных показателей.
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
Умения	Четкость изложения материала
	Умение подбирать автомобильной техники к конкретным условиям их эксплуатации
Владение	Умение решать проектные задачи при разработке новых и модернизации существующих конструкций автомобильной техники
	Владение навыками применения цифровых инструментов при создании автомобильной техники
	Владение навыками разработки проектной документации с применением современных цифровых инструментов

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание общих сведений о принципах работы и условиях эксплуатации автомобильной техники	Не знает общих сведений о принципах работы и условиях эксплуатации автомобильной техники	Знает общие сведения о принципах работы автомобильной техники	Знает общие сведения о принципах работы и условиях эксплуатации автомобильной техники	Знает в полном объёме общие сведения о принципах работы и условиях эксплуатации автомобильной техники и свободно их применяет на практике
Знание приоритетных направлений при разработке и модернизации автомобильной техники	Не знает приоритетных направлений при разработке и модернизации автомобильной техники	Знает приоритетные направления при разработке автомобильной техники	Знает приоритетные направления при разработке и модернизации автомобильной техники	Знает приоритетные направления при разработке и модернизации автомобильной техники и свободно их применяет при решении задач проектиро-

				вания
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основную материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение проектировать конструкции автомобильной техники	Не умеет проектировать конструкции автомобильной техники	Умеет проектировать простые конструкции автомобильной техники	Умеет проектировать конструкции автомобильной техники с применением цифровых инструментов	Умеет проектировать конструкции автомобильной техни с применением цифровых инструментов и облачных технологий
Умение решать проектные задачи при разработке новых и модернизации существующей автомобильной техники	Не умеет решать проектные задачи при разработке новых и модернизации существующей автомобильной техники	Умеет осуществлять аналитические исследования с целью поиска актуальных решений модернизации автомобильной техники	Умеет разрабатывать решения по модернизации автомобильной техники	Умеет решать проектные задачи при разработке новых и модернизации существующей автомобильной техни

Оценка сформированности компетенций по показателю Владение.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками применения цифровых инструментов	Не владеет навыками применения цифровых инструментов при конструировании	Владеет основными навыками применения цифровых инструментов при конструировании	Владеет инструментарием цифровых инструментов при конструировании автомо-	Владеет полным инструментарием применения цифровых инструментов при конструировании

при конструировании автомобильной техники	вании автомобильной техники	струировании автомобильной техники	бильной техники и умеет применять их на практике	нии автомобильной техники
Владение навыками разработки проектной документации с применением современных цифровых инструментов	Не владеет навыками разработки проектной документации с применением современных цифровых инструментов	Владеет поверхностными знаниями о цифровых инструментах разработки проектной документации	Владеет достаточными навыками для разработки проектной документации с применением современных цифровых инструментов при решении стандартных задач проектирования	Самостоятельно, правильно и в полном объеме разрабатывает проектную документацию с применением современных цифровых инструментов

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционные занятия: аудитория, оснащенная мобильными проекционными комплексами в составе: ноутбук; цифровой проектор; переносной экран.

Практические занятия: компьютерный класс, оснащенный следующим оборудованием: компьютеры; локальная сеть с пропускной способностью 100 Мбит/с; принтер; проекционное оборудование.

Лабораторные занятия: лаборатория «Наземные транспортные системы».

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лаборатория кафедры ЭОДА (003 УК4)	Презентационная техника и оборудование, лабораторные установки: подвижной состав автомобильного транспорта; общее устройство автомобиля; конструкция и работа сцепления и коробки передач автомобиля; конструкция и работа карданной передачи, главной передачи и дифференциала автомобиля; конструктивные элементы подвески автомобиля; конструкция и работа рулевого управления автомобиля; конструкция и работа тормозной системы автомобиля; потери мощности в трансмиссии автомобиля; динамические характеристики автомобиля; мощностной баланс автомобиля; топливная экономичность автомобиля; характеристики торможения автомобиля; показатели управляемости автомобиля; параметры маневренности автомобиля; параметры устойчивости автомобиля; параметры проходимости автомобиля; параметры плавности хода автомобиля; параметры экологичности автомобиля
2	Аудитория компьютерного проектирования (312 УК4)	Персональные компьютеры с предустановленным специализированными программными продуктами CAD/ CAM/ CAE.
4	Компьютерный класс НТБ	Помещение для самостоятельной работы.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	FREECAD	https://wiki.freecadweb.org/Licence
2	Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
3	Windows 10 Pro	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
	SolidWorks Education Edition(версия 2017-2018)	L010317-7
	WinMachine 11	№ лицензии 57905
	КОМПАС-3D V15	МЦ-11-00610 от 0.12.2011

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Вахламов В.К. Автомобили: Основы конструкции: Учебник. - М.: Издательский центр «Академия», 2004. - 528 с.
2. Вахламов В.К. Автомобили: Эксплуатационные свойства: Учебник. - М.: Издательский центр «Академия», 2005. - 240 с.
3. Вахламов В.К. Техника автомобильного транспорта. Подвижной состав и эксплуатационные свойства. М.: Академия, 2004. -522 с.
4. Алиматов Б.А. Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. Методические указания к выполнению практических заданий. -Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. -67 с.
5. Алиматов Б.А. Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. Методические указания к выполнению лабораторных работ. -Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. -67 с.
6. Алиматов Б.А. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования». -Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. -36 с.

1.1. Перечень дополнительной литературы

1. Вахламов В.К. и др. Автомобили. Теория и конструкция автомобиля. М.: Академия, 2005. -810 с.
2. Проскурин А.И. Теория автомобиля: Примеры и задачи. Учебное пособие. Пенза: Изд. ПГАСА, 2002; 2-е изд., перераб. и дополн., 2003. - 204 с.
3. Вахламов В.К. Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства автомобилей: учебное пособие. –М.: ИЦ «Академия»,2007. -557 с.
4. Иванов А.М., Солнцев А.Н., Раевский В.В., Осипов В.И., Попов А.И. Основы конструкции автомобиля: Учебное пособие. - М.: ООО «Книжное издательство «За рулем», 2005. - 336 с.
5. Болштянский А.П., Зензин Ю.А., Щерба В.Е. Основы конструкции автомобиля: Учебное пособие. М.: Легион-Автодата, 2005. - 312 с.
- 6.Вахламов В.К. Автомобили: Конструкция и элементы расчета: Учебник. - М.: Издательский центр «Академия», 2006. - 480 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Сайт РОСПАТЕНТА: <http://www1.fips.ru/>
2. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова: <http://elib.bstu.ru/>
3. Сайт Российского фонда фундаментальных исследований: <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/>
4. Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
5. Сайт Электронно-библиотечной системы издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com/>
6. Сайт Электронно-библиотечной системы «IPRbooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс»: <http://www.consultant.ru/>
8. Сборник нормативных документов «Норма CS»: <http://normacs.ru/>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями¹

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

Заведующий кафедрой _____

подпись, ФИО

Директор института _____

подпись, ФИО
