

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины (модуля)

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

направление подготовки (специальность):

**23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических  
машин и комплексов**

Направленность программы (профиль, специализация):

**Автомобильный сервис**

Квалификация

**Бакалавр**

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 по направлению подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. № 916 от 7 августа 2020 г.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 г.

Составитель: д.т.н., проф.

 (Б.А. Алиматов)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры эксплуатации  
и организации движения автотранспорта

« 14 » 05 2021 г. протокол № 11

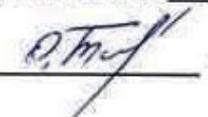
Заведующий кафедрой: д.т.н., доцент

 (И.А. Новиков)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » 05 2021 г., протокол № 9

Председатель: к. т. н., доцент

 (Т.Н. Орехова)

## 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-3 Способен руководить работами по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов	ПК-3.2 Использует знания особенностей конструкции АТС и их технические и эксплуатационные характеристики	<p><b>Знать:</b> назначение, состав, принцип действия ТиТТМиО; методы расчета и подбора основных типов ТиТТМиО, условия их эффективной эксплуатации; методы оценки технического состояния ТиТТМиО.</p> <p><b>Уметь:</b> применять знания по общим вопросам транспортно-технологических машин, по методике расчета и конструирования, по определению оптимальных эксплуатационных показателей ТиТТМиО; производить расчет основных эксплуатационных параметров ТиТТМиО; производить расчет основных эксплуатационных параметров ТиТТМиО.</p> <p><b>Владеть:</b> методами подбора ТиТТМиО для выполнения конкретных транспортных и транспортно-технологических процессов; методикой оценки влияния конструкции отдельных элементов ТиТТМиО на их эксплуатационные свойства; рационально применять в конкретных производственных условиях правила оптимальной эксплуатации ТиТТМиО с соблюдением правил безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды..</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Управление персоналом в транспортной отрасли

2	Введение в профессиональную деятельность
3	Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортнотехнологических машин и оборудования
4	Электрооборудование и электронные системы управления транспортнотехнологических машин
5	Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств и их компонентов
6	Производственная технологическая (производственно-технологическая) практика
7	Производственная преддипломная практика

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>55</b>	<b>55</b>
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	4	4
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	<b>125</b>	<b>125</b>
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	36	36
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	53	53
Экзамен	36	36

**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
<b>1. Введение</b>					
1	Введение. Классификация ТиТТМО. Назначение основных видов ТиТТМО.	1	2		3
2	Назначение и классификация трансмиссий ТиТТМО, особенности их конструкции. Компоновка механических трансмиссий.	1		2	3
3	Общее устройство и работа сцепления ТиТТМО. Конструкция и работа приводов управления сцеплением	1	2	1	4
4	Коробки передач и раздаточные коробки ТиТТМО. Принцип действия коробки передач с неподвижными и подвижными осями валов.	1	2	1	4
5	Главные передачи ТиТТМО. Схемы одинарных и двойных главных передач. Схемы установки дифференциалов в трансмиссии.	1		2	3
6	Назначение, схемы и типы рулевого управления ТиТТМО. Устройство рулевых механизмов и рулевых приводов. Назначение, схемы и работа рулевых усилителей.	1		2	4
7	Назначение, схемы и типы тормозных систем ТиТТМО. Схемы и свойства тормозных механизмов: барабанных и дисковых. Схемы и свойства тормозных приводов: механических, гидравлических и пневматических.	1	2	2	3
8	Несущие системы ТиТТМО.. Назначение и общее устройство рамы НТС. Основные типы рам. Несущие кузова ТиТТМО. Общее устройство кузова и мостов.	1			4
9	Общие сведения об эксплуатационных свойствах ТиТТМО. Измерители и показатели эксплуатационных свойств. Связь эксплуатационных свойств с конструкцией автомобилей	1			3
10	Тягово-скоростные свойства ТиТТМО. Показатели тягово-скоростных свойств. Силы, действующие на автомобиль при движении. Мощность и момент, подводимые к колесам. Влияние различных факторов на тягово-скоростные свойства ТиТТМО	1	2	2	4
11	Топливная экономичность ТиТТМО. Измерители	1	2	2	3

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

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во лекц. часов	К-во часов СРС
<b>Семестр № 3</b>				
1	Введение. Классификация ТиТТМО.	Изучение конструкции и работы ТиТТМО	2	2
2	Общее устройство и работа сцепления ТиТТМО.	Расчет основных параметров муфты сцепления ТиТТМО	2	2
3	Коробки передач и раздаточные коробки ТиТТМО.	Расчет основных параметров коробки передач ТиТТМО	2	2
4	Назначение, схемы и типы тормозных систем ТиТТМО	Расчет основных показателей тормозных механизмов ТиТТМО	2	2
5	Тягово-скоростные свойства ТиТТМО. Показатели тягово-скоростных свойств.	Расчет ускорения, времени и пути разгона ТиТТМО	2	2
6	Топливная экономичность	Расчет показателей топливной экономичности	2	2

	ТиТТМО.	мичности ТиТТМО		
7	Маневренность ТиТТМО. Показатели маневренности.	Расчет основных параметров маневренности ТиТТМО	2	2
8	Проходимость ТиТТМО. Влияние различных факторов на проходимость ТиТТМО.	Расчет основных параметров проходимости ТиТТМО	2	2
9	Экологичность ТиТТМО. Влияние различных факторов на экологичность ТиТТМО.	Расчет основных параметров экологичности ТиТТМО	1	1
<b>ВСЕГО:</b>			<b>17</b>	<b>17</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во лекц. Часов	К-во часов СРС
семестр № 3				
1	Назначение и классификация трансмиссий ТиТТМО	Изучение устройства трансмиссий ТиТТМО	2	2
2	Общее устройство и работа сцепления ТиТТМО. Коробки передач ТиТТМО.	Изучение конструкции и работы сцепления и коробки передач ТиТТМО	2	2
3	Главные передачи ТиТТМО. Схемы установки дифференциалов в трансмиссии.	Изучение конструкции и работы карданной передачи, главной передачи и дифференциала НТС	2	2
4	Назначение, схемы и типы рулевого управления ТиТТМО.	Изучение конструкции и работы рулевого управления ТиТТМО	2	2
5	Назначение, схемы и типы тормозных систем ТиТТМО. Схемы и свойства тормозных механизмов.	Изучение конструкции и работы тормозной системы ТиТТМО	2	2
6	Тягово-скоростные свойства ТиТТМО.	Мощностной баланс ТиТТМО	2	2
7	Топливная экономичность ТиТТМО.	Топливо-экономические характеристики ТиТТМО	2	2
8	Управляемость ТиТТМО.	Определение основных параметров управляемости ТиТТМО	2	2
9	Устойчивость ТиТТМО.	Определение основных параметров устойчивости ТиТТМО	1	1
<b>ВСЕГО:</b>			<b>17</b>	<b>17</b>

#### 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, виброн нагруженности, 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 ТиТТМО. Назначение основных видов ТиТТМО.	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 трансмиссий ТиТТМО, особенности их конструкции. компоновка механических трансмиссий.	1. Что такое трансмиссия ТиТТМО, ее определение, назначение и типы? 2. Почему происходит движение ТиТТМО при подводе трансмиссией к ведущим колесам мощности и крутящего момента от двигателя? 3. Каковы основные механизмы механических трансмиссий ТиТТМО? 4. Какие эксплуатационные свойства ТиТТМО зависят от трансмиссии и ее технического состояния?
3	Общее устройство	1. Что представляет собой сцепление и для чего оно предназначено?

1	2	3
	и работа сцепления ТиТТМО. Конструкция и работа приводов управления сцеплением	но? 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 ТиТТМО. Устройство и работа гидротрансформатора.	1.Каково назначение коробок передач ТиТТМО? 2.Что представляют собой ступенчатые коробки передач? 3.На каких типах ТиТТМО применяются двух-, трех- и многоступенчатые коробки передач? 4.Каково назначение раздаточных коробок? 5.На каких типах ТиТТМО и с какой целью применяются раздаточные коробки? 6.Какие эксплуатационные свойства ТиТТМО и почему улучшает раздаточная коробка?
5	Главные передачи ТиТТМО. Схемы одинарных и двойных главных передач. Схемы установки дифференциалов в трансмиссии.	1.Каков назначение мостов ТиТТМО? 2.Что представляет собой ведущий мост ТиТТМО? 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 ТиТТМО применяются комбинированные мосты?
6	Назначение, схемы и типы рулевого управления ТиТТМО. Устройство рулевых механизмов и рулевых приводов.	1.Что называется рулевым управлением ТиТТМО? 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 ТиТТМО зависят от рулевого управления и его технического состояния?
7	Назначение, схемы и типы тормозных систем ТиТТМО. Схемы и свойства тормозных механизмов и тормозных приводов.	1.Какие типы тормозных систем ТиТТМО вам известны? 2.Каковы основные части тормозных систем ТиТТМО? 3.Каково назначение тормозных механизмов? 4.Что представляют собой антиблокировочные системы? Каковы их основные элементы? 5.Какие эксплуатационные свойства ТиТТМО зависят от тормозных систем и их технического состояния?
8	Несущие системы ТиТТМО. Основные типы рам. Несущие кузова ТиТТМО. Общее устройство кузова и мостов.	1.Каково назначение несущих систем ТиТТМО? 2.На каких типах ТиТТМО применяется рамная несущая система и почему? 3.Где и почему применяется кузовная несущая система? 4.Какие типы рам ТиТТМО вам известны? 5.На каких автомобилях и с какой целью устанавливаются надрамники?
9	Общие сведения об эксплуатационных свойствах ТиТТМО. Связь эксплуатационных свойств с конст-	1.Какие свойства ТиТТМО называются эксплуатационными и что они определяют? 2.Перечислите эксплуатационные свойства, связанные с движением ТиТТМО. 3.Назовите эксплуатационные свойства, не связанные с движением

1	2	3
	рукцией автомобилей	ем ТиТТМО. 4.Какое влияние на эксплуатационные свойства ТиТТМО оказывают его системы и механизмы и их техническое состояние? 5.В каких условиях эксплуатации наиболее полно проявляются эксплуатационные свойства ТиТТМО?
10	Тягово-скоростные свойства ТиТТМО. Показатели тягово-скоростных свойств. Влияние различных факторов на тягово-скоростные свойства ТиТТМО	1.Какие силы действуют на ТиТТМО при движении? 2.Какая сила является основной движущей силой ТиТТМО? 3.Чем вызваны потери мощности в трансмиссии и каким коэффициентом они учитываются? 4.Что представляет собой тяговая сила? 5.Какие динамические факторы ТиТТМО вы знаете? 6.Что представляет собой динамический паспорт ТиТТМО? 7.Какие показатели оценивают разгон ТиТТМО? 8.Что представляется собой движение ТиТТМО накатом?
11	Топливная экономичность ТиТТМО. Измерители топливной экономичности. Влияние различных факторов на топливо-экономическую характеристику ТиТТМО.	1.Какими измерителями оценивается топливная экономичность ТиТТМО? 2.Что представляет собой топливно-экономическая характеристика? 3.Как влияют различные факторы на расход топлива ТиТТМО? 4.Осуществите анализ уравнения расхода топлива. 5.Что представляет собой нормативный метод расчета расхода топлива?
12	Тормозные свойства ТиТТМО. Измерители тормозных свойств. Влияние различных факторов на тормозные свойства ТиТТМО.	1. Перечислите измерители тормозных свойств ТиТТМО. 2. Каковы основные режимы и способы торможения ТиТТМО? 3. Что представляют собой тормозной и остановочные пути и в чем состоит различие между ними? 4. Какое влияние оказывают различные факторы на тормозные свойства ТиТТМО?
13	Управляемость ТиТТМО. Силы, действующие на автомобиль при повороте. Увод колес. Влияние различных факторов на управляемость ТиТТМО.	1.Какие параметры характеризуют поворот ТиТТМО? 2.Какие силы действуют на ТиТТМО 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 ТиТТМО, к чему он приводит? 7. Какие факторы оказывают влияние на управляемость?
14	Поворачиваемость ТиТТМО и его виды. Критическая скорость по уводу и коэффициент поворачиваемости. Влияние различных факторов на поворачиваемость ТиТТМО.	1.Что такое поворачиваемость ТиТТМО и какими показателями она характеризуется? 2. Какие виды поворачиваемости может иметь ТиТТМО? 3. При каком виде поворачиваемости и почему автомобиль более безопасен? 4. Какими способами достигается недостаточная поворачиваемость ТиТТМО? 5. Что такое критическая скорость по уводу колес? Какие факторы влияют на поворачиваемость ТиТТМО?
15	Маневренность ТиТТМО. Влияние различных факторов на маневренность.	1.Что означает маневренность и какими показателями она оценивается? 2.Что характеризует маневренность ТиТТМО и что от нее зависит?

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

### **5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы**

### **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 собеседова-

ния 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 классификация трансмиссий ТиТ-ТМО	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что представляет собой сцепление и для чего оно предназначено?</li> <li>2. Из каких основных частей состоит однодисковое и двухдисковое сцепление и как в них передается крутящий момент от ведущих к ведомым деталям?</li> <li>3. Каково назначение коробок передач?</li> <li>4. Что представляют собой ступенчатые коробки передач?</li> <li>5. На каких типах автомобилей применяются двух-, трех- и многовальные коробки передач?</li> </ol>
2.	Общее устройство и работа сцепления ТиТТМО. Коробки передач ТиТ-ТМО.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каково назначение карданной передачи?</li> <li>2. Перечислите основные части карданной передачи. Для чего необходимо в карданной передаче шлицевое соединение?</li> <li>3. Где применяются в трансмиссии автомобилей карданные шарниры неравных и равных угловых скоростей?</li> <li>4. Какие типы главных передач вам известны?</li> <li>5. Каково назначение дифференциала?</li> <li>6. Что и каким образом регулируется в главной передаче и дифференциале?</li> <li>7. Каково назначение полуосей?</li> </ol>
3.	Главные передачи ТиТ-ТМО. Схемы установки дифференциалов в трансмиссии.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется рулевым управлением?</li> <li>2. Назовите основные части рулевого управления. Каково их назначение?</li> <li>3. Что представляет собой гидроусилитель? Каково его назначение?</li> <li>4. Какие эксплуатационные свойства автомобиля зависят от рулевого управления и его технического состояния?</li> </ol>
4.	Назначение, схемы и типы рулевого управления ТиТ-ТМО.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие типы тормозных систем вы знаете?</li> <li>2. Какие основные части тормозной системы?</li> <li>3. Каково назначение тормозных механизмов?</li> <li>4. Какие типы тормозных приводов вы знаете?</li> <li>5. Какие эксплуатационные свойства автомобиля зависят от тормозных систем и их технического состояния?</li> </ol>
5.	Назначение, схемы и типы тормозных систем ТиТ-ТМО. Схемы и свойства тормозных механизмов.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите уравнение мощностного баланса автомобиля.</li> <li>2. Характер изменения мощности на преодоление трения (<math>N_{тр}</math>) на графике мощностного баланса?</li> <li>3. Дайте объяснение запаса мощности.</li> <li>4. Что изменяется на графике мощностного баланса при изменении передаточного числа?</li> <li>5. Приведите формулы для определения степени использования мощности двигателя при различных условиях движения автомобиля.</li> </ol>
6.	Тягово-скоростные свой-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое расход топлива на единицу пробега?</li> </ol>

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

**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 ТиТМО.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что представляет собой сцепление и для чего оно предназначено?</li> <li>2. Какие бывают типы сцеплений и приводов управления сцеплениями? Назовите их достоинства и недостатки.</li> <li>3. На каких автомобилях применяются механический и гидравлический приводы сцепления?</li> <li>4. Какие требования предъявляются к сцеплению и приводу управления сцеплением?</li> <li>5. Какие типы усилителей и с какой целью применяются в приводах управления сцеплениями?</li> </ol>
2.	Общее устройство и работа сцепления ТиТМО.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что представляет собой коробка передач и каково ее назначение?</li> <li>2. Какие бывают типы ступенчатых коробок передач? Назовите их достоинства и недостатки.</li> <li>3. Какие требования предъявляются к коробке передач?</li> <li>4. На каких типах автомобилей и почему применяются многовальные коробки передач?</li> <li>5. Расскажите о работе буксования синхронизатора. Чем она оценивается?</li> </ol>
3.	Коробки передач и раздаточные коробки ТиТМО.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что представляет собой тормозная система и каково ее назначение?</li> <li>2. Какие требования предъявляются к тормозным системам?</li> <li>3. Какими тормозными системами должен оборудоваться автомобиль?</li> <li>4. Какие типы тормозных механизмов применяются на автомобилях?</li> <li>5. Какими параметрами оцениваются тормозные механизмы?</li> </ol>
4.	Назначение, схемы и типы тормозных систем ТиТМО	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие режимы качения наиболее характерны для ведомых и ведущих колес?</li> <li>2. Что понимается под силой сцепления шины с дорогой?</li> <li>3. Перечислите факторы, влияющие на коэффициент сцепления шины с дорогой.</li> <li>4. На что расходуется мощность, подводимая к колесу?</li> <li>5. От чего зависит сила сопротивления качению?</li> <li>6. Влияет ли наклон дороги на сопротивление качению?</li> <li>7. Объясните физическую природу силы сопротивления подъему.</li> </ol>
5.	Тягово-скоростные свойства ТиТМО. Показатели тягово-скоростных свойств.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие силы действуют на автомобиль при движении?</li> <li>2. Какая сила является основной движущей силой автомобиля?</li> <li>3. Чем вызваны потери мощности в трансмиссии и каким коэффициентом они учитываются?</li> <li>4. Какие силы относятся к силам сопротивления движению ав-</li> </ol>

№	Тема практического занятия	Контрольные вопросы
		томобилей и каковы причины их возникновения? 5. Какие задачи решаются с помощью графика мощностного баланса автомобиля?
6.	Топливная экономичность ТиТТМО.	1. Какими показателями оценивают разгон автомобиля? 2. В каких случаях применяется динамическое преодоление подъемов автомобилем? 3. Что представляет собой движение автомобиля накатом и когда оно целесообразно?
7.	Маневренность ТиТТМО. Показатели маневренности.	1. Что понимается под поперечной устойчивостью автомобиля? 2. Что понимается под продольной устойчивостью автомобиля? 3. Укажите признаки нарушения поперечной устойчивости. 4. Назовите факторы, определяющие значение критической скорости автомобиля на повороте по боковому скольжению. 5. Для каких автомобилей характерны заносы при движении на скользких дорогах?
8.	Проходимость ТиТТМО. Влияние различных факторов на проходимость ТиТТМО.	1. Из каких свойств складывается проходимость? 2. От чего зависит удельное давление шин на опорную поверхность? 3. От чего зависит сила сцепления ведущих колес с деформируемой опорной поверхностью? 4. Чем ограничивается максимальный угол преодолеваемого подъема? 5. Влияет ли колесная формула на максимальный угол преодолеваемого подъема?
9.	Экологичность ТиТТМО. Влияние различных факторов на экологичность ТиТТМО.	1. Дайте объяснение расхода топлива на единицу пробега. 2. Дайте объяснение расхода топлива на единицу транспортной работы. 3. Объясните необходимость в дорожных испытаниях автомобиля на топливную экономичность. 4. Дайте объяснение минимальному путевому расходу топлива. 5. Опишите уравнение расхода топлива. 6. Дайте объяснение удельному эффективному расходу топлива.

#### 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 транспортных и транспортно-технологических машин

	Знание приоритетных направлений при разработке и модернизации транспортных и транспортно-технологических машин и их эксплуатационных показателей.
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения материала
Умения	Умение подбирать транспортные и транспортно-технологических машины к конкретным условиям их эксплуатации
	Умение решать проектные задачи при разработке новых и модернизации существующих транспортных и транспортно-технологических машин
Владение	Владение навыками применения цифровых инструментов при создании транспортных и транспортно-технологических машин
	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 транспортных и транспортно-технологических машин	Не знает общих сведений о принципах работы и условиях эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин	Знает общие сведения о принципах работы транспортных и транспортно-технологических машин	Знает общие сведения о принципах работы и условиях эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин	Знает в полном объёме общие сведения о принципах работы и условиях транспортных и транспортно-технологических машин и свободно их применяет на практике
Знание приоритетных направлений при разработке и модернизации транспортных и транспортно-технологических машин	Не знает приоритетных направлений при разработке и модернизации транспортных и транспортно-технологических машин	Знает приоритетные направления при разработке транспортных и транспортно-технологических машин	Знает приоритетные направления при разработке и модернизации транспортных и транспортно-технологических машин	Знает приоритетные направления при разработке и модернизации транспортных и транспортно-технологических машин и свободно их применяет при решении задач проектирования
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов	Не дает ответы на большинство во-	Дает неполные	Дает ответы на вопросы, но не все	Дает полные, развернутые ответы

на вопросы	просов	ответы на все вопросы	- полные	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 транспортных и транспортно-технологических машин	Не умеет проектировать конструкции транспортных и транспортно-технологических машин	Умеет проектировать простые конструкции транспортных и транспортно-технологических машин	Умеет проектировать конструкции транспортных и транспортно-технологических машин с применением цифровых инструментов	Умеет проектировать конструкции транспортных и транспортно-технологических машин с применением цифровых инструментов и облачных технологий
Умение решать проектные задачи при разработке новых и модернизации существующих транспортных и транспортно-технологических машин	Не умеет решать проектные задачи при разработке новых и модернизации существующих транспортных и транспортно-технологических машин	Умеет осуществлять аналитические исследования с целью поиска актуальных решений модернизации транспортных и транспортно-технологических машин	Умеет разрабатывать решения по модернизации транспортных и транспортно-технологических машин	Умеет решать проектные задачи при разработке новых и модернизации существующих транспортных и транспортно-технологических машин

### Оценка сформированности компетенций по показателю Владение.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками применения цифровых инструментов при конструировании	Не владеет навыками применения цифровых инструментов при конструировании транспортных и транспортно-	Владеет основными навыками применения цифровых инструментов при конструировании транспортных и транспортно-	Владеет инструментарием цифровых инструментов при конструировании транспортных и транспортно-технологических машин и	Владеет полным инструментарием применения цифровых инструментов при конструировании транспортных и транс-

транспортных и транспортно-технологических машин	технологических машин	технологических машин	умеет применять их на практике	портно-технологических машин
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

## 6. 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 предустановленными 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	<a href="https://wiki.freecadweb.org/Licence">https://wiki.freecadweb.org/Licence</a>
2	Office Professional Plus 2016	<a href="#">Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31</a>
3	Windows 10 Pro	<a href="#">Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31</a>
	SolidWorks Education Edition(версия 2017-2018)	<a href="#">L010317-7</a>
	WinMachine 11	№ лицензии 57905
	КОМПАС-3D V15	<a href="#">МЦ-11-00610 от 0.12.2011</a>

## 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, 2013. -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, 2013. -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, 2013. -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. -

