

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 30.10.2023 14:17:00

Уникальный идентификатор документа:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Декан транспортного факультета



/П. Итурралде/

2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Конструкция и эксплуатационные свойства ТнТТМО»**

Направление подготовки

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

Профиль подготовки

**Инжиниринг и эксплуатация транспортных систем**

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очно-заочная**

Москва 2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Конструкция и эксплуатационные свойства ТИТМО» следует отнести:

– формирование знаний об основах устройства, работе и регулировкам механизмов трансмиссий, ходовой части, органов управления, несущей системе и кузову, тенденциях развития конструкций ТИТМО физических процессов, протекающих в механизмах и системах ТИТМО в процессе прямолинейного и криволинейного движения с учётом взаимодействия движителей с опорным основанием; динамическим и математическим моделям ТИТМО, методикам расчётов и оптимизации основных параметров и показателей для различных случаев их эксплуатации с точки зрения механики движения ТИТМО в системе «двигатель-трансмиссия-двигатель»; оценке экономичности ТИТМО.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Конструкция и эксплуатационные свойства ТИТМО» следует отнести приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков по следующим направлениям:

– дать представление о классификации, устройства и принципов действия гидравлических, электрических, электронных и теплотехнических систем ТИТМО отрасли; характеристик функциональных узлов и элементов; типовых узлов и устройств, их унификации и взаимозаменяемости;

– изучение принципов работы, технических характеристик и основных конструктивных решений узлов и агрегатов ТИТМО отрасли; принципиальных компоновочных схем; теории движения; рабочих процессов агрегатов и систем, основных показателей эксплуатационных свойств ТИТМО отрасли;

– освоение принципов работы, технических характеристик и основных конструктивных решений силовых агрегатов ТИТМО отрасли, принципиальных компоновочных схем; эффективных показателей, рабочих процессов силовых агрегатов ТИТМО отрасли, оценочных показателей эффективности работы.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Конструкция и эксплуатационные свойства ТИТМО» относится к числу профессиональных учебных дисциплин вариативной части базового цикла (Б1) основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

Предшествующие дисциплины

- Введение в инженерную специальность
- Физика
- Устройство ТиТТМО

Последующие дисциплины

- Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТиТТМО
- Транспортно-технологические машины и дорожные коммуникации
- Основы расчета конструкции и агрегатов ТиТТМО
- Эксплуатация и ремонт силовых агрегатов и трансмиссий
- Эксплуатация автомобилей, использующих альтернативные виды топлива

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	готовностью к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основы проектирования и исследования современных ТиТТМО;</li> <li>• конструкции и эксплуатационные свойства перспективных ТиТ-ТМО;</li> <li>• конструкции, а также новейшие достижения в области создания ТиТТМО;</li> <li>• конструкцию приводов, используемых в ТиТТМО, и обоснованного выбора привода и его эксплуатационных свойств при проектировании машин;</li> <li>• принципы классификации и назначение современных ТиТТМО;</li> <li>• назначение, классификацию и требования к конструкции узлов и систем современных ТиТТМО;</li> <li>• основные положения теории</li> </ul>

		<p>эксплуатационных свойств современных ТиТТМО</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться чертежами узлов оригинальных ТиТТМО в объеме, достаточном для понимания их устройства;</li> <li>• идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях ТиТТМО при наличии их чертежа или доступного для разборки образца и оценивать их основные качественные характеристики и эксплуатационные свойства;</li> <li>• подбирать исходя из заданных нагрузок и условий эксплуатации комплектующие изделия ТиТТМО;</li> <li>• пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основными методами исследования и проектирования ТиТТМО;</li> <li>• инженерной терминологией в области ТиТТМО;</li> <li>• методами определения эксплуатационных свойств и характеристик ТиТТМО;</li> <li>• методами обеспечения безопасной эксплуатации ТиТТМО</li> </ul>
ПК-10	<p>способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основы проектирования и исследования современных ТиТТМО;</li> <li>• конструкции и эксплуатационные свойства перспективных ТиТ-ТМО;</li> <li>• конструкции, а также новейшие достижения в области создания ТиТТМО;</li> <li>• конструкцию приводов, используемых в ТиТТМО, и обоснованного выбора привода и его эксплуатационных свойств при проектировании машин;</li> <li>• принципы классификации и назначение современных ТиТТМО;</li> <li>• назначение, классификацию и требования к конструкции узлов и систем современных ТиТТМО;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• основные положения теории эксплуатационных свойств современных ТиТТМО</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться чертежами узлов оригинальных ТиТТМО в объеме, достаточном для понимания их устройства;</li> <li>• идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях ТиТТМО при наличии их чертежа или доступного для разборки образца и оценивать их основные качественные характеристики и эксплуатационные свойства;</li> <li>• подбирать исходя из заданных нагрузок и условий эксплуатации комплектующие изделия ТиТТМО;</li> <li>• пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основными методами исследования и проектирования ТиТТМО;</li> <li>• инженерной терминологией в области ТиТТМО;</li> <li>• методами определения эксплуатационных свойств и характеристик ТиТТМО;</li> <li>• методами обеспечения безопасной эксплуатации ТиТТМО</li> </ul>
ПК-14	<p>способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основы проектирования и исследования современных ТиТТМО;</li> <li>• конструкции и эксплуатационные свойства перспективных ТиТ-ТМО;</li> <li>• конструкции, а также новейшие достижения в области создания ТиТТМО;</li> <li>• конструкцию приводов, используемых в ТиТТМО, и обоснованного выбора привода и его эксплуатационных свойств при проектировании машин;</li> <li>• принципы классификации и назначение современных ТиТТМО;</li> <li>• назначение, классификацию и требования к конструкции узлов и</li> </ul>

		<p>систем современных ТиТТМО;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные положения теории эксплуатационных свойств современных ТиТТМО</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться чертежами узлов оригинальных ТиТТМО в объеме, достаточном для понимания их устройства;</li> <li>• идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях ТиТТМО при наличии их чертежа или доступного для разборки образца и оценивать их основные качественные характеристики и эксплуатационные свойства;</li> <li>• подбирать исходя из заданных нагрузок и условий эксплуатации комплектующие изделия ТиТТМО;</li> <li>• пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основными методами исследования и проектирования ТиТТМО;</li> <li>• инженерной терминологией в области ТиТТМО;</li> <li>• методами определения эксплуатационных свойств и характеристик ТиТТМО;</li> <li>• методами обеспечения безопасной эксплуатации ТиТТМО</li> </ul>
ПК-15	<p>владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основы проектирования и исследования современных ТиТТМО;</li> <li>• конструкции и эксплуатационные свойства перспективных ТиТТМО;</li> <li>• конструкции, а также новейшие достижения в области создания ТиТТМО;</li> <li>• конструкцию приводов, используемых в ТиТТМО, и обоснованного выбора привода и его эксплуатационных свойств при проектировании машин;</li> <li>• принципы классификации и назначение современных ТиТТМО;</li> <li>• назначение, классификацию и</li> </ul>

		<p>требования к конструкции узлов и систем современных ТиТТМО;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные положения теории эксплуатационных свойств современных ТиТТМО</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться чертежами узлов оригинальных ТиТТМО в объеме, достаточном для понимания их устройства;</li> <li>• идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях ТиТТМО при наличии их чертежа или доступного для разборки образца и оценивать их основные качественные характеристики и эксплуатационные свойства;</li> <li>• подбирать исходя из заданных нагрузок и условий эксплуатации комплектующие изделия ТиТТМО;</li> <li>• пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основными методами исследования и проектирования ТиТТМО;</li> <li>• инженерной терминологией в области ТиТТМО;</li> <li>• методами определения эксплуатационных свойств и характеристик ТиТТМО;</li> <li>• методами обеспечения безопасной эксплуатации ТиТТМО</li> </ul>
--	--	---

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

##### **Профиль: Инжиниринг и эксплуатация транспортных систем**

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единицы, т.е. **144** академических часа (из них 108 часов – самостоятельная работа студентов) для очной формы обучения.

На четвертом курсе в **седьмом** семестре **очно-заочной формы** выделяется **4** зачетных единицы, т.е. **144** академических часа (из них 108 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТТМО» изучаются на четвертом курсе очно-заочной формы обучения.

**Седьмой семестр очно-заочной формы:** лекции – 18 часов, лабораторные работы – 9 часов, семинарских занятий – 9 часов, форма контроля – экзамен.

## **Содержание разделов дисциплины**

### ***Раздел 1. Введение***

Введение. Задачи курса. Современное состояние автомобильной промышленности РФ, развитых европейских стран, американского континента, юго-восточной Азии и тенденции ее развития.

Характеристика типажа автомобилей и его структура. Стандартизация и унификация в автомобилестроении.

Общее устройство автомобиля, его механизмы и системы, их назначение, устройство и принцип действия.

### ***Раздел 2 Трансмиссии ТуТТМО***

2.1. Трансмиссия Назначение, устройство, работа и классификация основных типов трансмиссий, применяемых в автомобилях.

2.2. Сцепление. Назначение сцепления. Типы сцеплений, используемых в автомобилях и их конструктивные особенности.

Классификация сцеплений и применяемость. Требования к сцеплению. Рабочий процесс фрикционного неавтоматического сцепления при трогании автомобиля с места и переключении передач.

2.3. Коробки передач. Назначение, анализ конструкции, классификация и требования к коробкам передач, их применяемость и основные параметры сравнительной оценки. Ступенчатые с неподвижными осями валов (двух и трех ступенчатые), планетарные и комбинированные коробки передач, анализ схем, применяемость, принцип действия, конструктивные особенности. Инерционный синхронизатор: назначение, устройство и принцип действия.

Управление коробкой передач. Замки, фиксаторы.

Вариаторы, применяемость, принцип действия, конструктивные особенности и их сравнительные характеристики.



Гидродинамические передачи: гидромуфта и гидротрансформатор. Гидростатические передачи. Устройство и принцип действия, преимущества и недостатки, области применения. Понятие об электрических передачах.

Раздаточная коробка. Назначение раздаточной коробки. Анализ конструкций, классификация и требования к раздаточным коробкам. Межосевой дифференциал: назначение, устройство и работа. Отбор мощности. Привод спидометра. Вискомуфты. Принцип работы, назначение, область применения.

2.4. Карданные передачи. Назначение, принцип действия и конструктивные особенности карданной передачи.

Требования к карданной передаче. Классификация карданных передач и карданных шарниров по конструктивным и кинематическим признакам.

Кинематика жесткого карданного шарнира неравных угловых скоростей. Зависимость между крутящими моментами на валах, соединенных шарниром неравных угловых скоростей. Анализ неравномерности передачи вращения и изменения момента, КПД карданного шарнира. Кинематика карданного шарнира равных угловых скоростей.

Упругие карданные шарниры: схемы, оценка конструкций, применяемость.

2.5. Главные передачи. Назначение, принцип действия и конструктивные особенности главной передачи.

Требования к главной передаче. Классификация, схемы и применяемость различных типов.

Анализ схем, основные параметры и сравнительная оценка главных передач основных типов: одинарных (червячной, конической, гипоидной, цилиндрической), двойных (центральной и разнесенной), двухступенчатых.

Конструктивные мероприятия для обеспечения точности зацепления, высокого КПД, бесшумности работы, требуемого ресурса.

2.6. Дифференциалы. Назначение и требования к дифференциалам; их классификация. Применяемость дифференциалов разных типов. Блокируемые и самоблокирующиеся дифференциалы.

Требования к дифференциалам, их классификация и применяемость. Анализ схем симметричных и асимметричных конических и цилиндрических дифференциалов. Дифференциалы повышенного трения. Схемы самоблокирующихся дифференциалов. Коэффициент блокировки дифференциала.

Симметричные и асимметричные межосевые дифференциалы; особенности конструкции и компоновки.

Влияние применения различных типов межколесных и межосевых дифференциалов на эксплуатационные качества автомобиля (тяговые свойства, проходимость, устойчивость, управляемость, долговечность).

### ***Раздел 3. Ходовая часть ТуТТМО***

3.1. Назначения ходовой части, элементы, составляющие ходовую часть, требования, предъявляемые к ним. Рамы и кузова. Особенности конструктивных решений рамных и безрамных автомобилей. Передние и задние балки мостов. Колеса и пневматические шины. Подвески автомобилей, классификация и требования, предъявляемые к ним.

3.2. Мосты. Передний мост. Назначение передних мостов, их конструкция и классификация. Назначение элементов, составляющих передние мосты. Шкворневые и бесшкворневые конструкции. Углы установки шкворня, их назначение. Требования к передним мостам. Регулирование углов установки управляемых колес. Передние ведущие мосты, их назначение и конструктивные особенности.

Задний ведущий мост. Силовые факторы, воздействующие на корпус заднего ведущего моста, внешние и внутренние. Нагрузки, передаваемые задним ведущим мостом. Классификация и конструктивные особенности задних мостов (литых, штампованных, разъемных и цельных). Материалы,

применяемые для изготовления заднего ведущего моста. Требования, предъявляемые к задним мостам.

Назначение и типы полуосей, их конструктивные особенности для переднеприводных и заднеприводных автомобилей.

3.3. Колеса и шины. Колеса дисковые и бездисковые, их устройство. Ободья глубокие, разборные и специальные. Общее устройство шины: каркас, бреккер, протектор, сердечники. Радиальные, диагональные и опоясанные шины. Материалы каркаса и бреккера, свойства резин. Влияние рисунка протектора и материалов на свойства шин. Камерные и бескамерные шины. Специальные шины: многослойные с регулируемым давлением, широкопрофильные, арочные, пневмокатики. Нагруженность колес.

3.4. Подвески. Назначение подвески и ее функциональные элементы. Подрессоренные и неподрессоренные массы автомобиля. Требования к подвеске. Упругие элементы, их классификация. Свойства упругих элементов и области их применения. Конструкция упругих элементов. Способы получения нелинейной характеристики упругости подвесок. Комбинированные упругие элементы. Направляющие устройства подвесок, их классификация и свойства. Кинематика направляющих устройств. Направляющие устройства на одном и двух поперечных рычагах, шкворневые и бесшкворневые, на одном и двух продольных рычагах, на косых рычагах, полузависимая подвеска. Направляющие устройства балансирных подвесок. Амортизаторы, их характеристика и устройство. Пневматическая и гидропневматическая подвески, их характеристики и устройство.

#### ***Раздел 4. Органы управления ТуТТМО***

4.1. Рулевое управление. Рулевое управление. Требования к рулевому управлению. Способы поворота управляемых колес. Классификация рулевых управлений. Общие схемы компоновки рулевого управления, рулевого привода и рулевых трапеций при зависимой и независимой подвесках.

Параметры оценки рулевого управления: кинематические и силовые передаточные числа, КПД, обратимость, жесткость.

Рулевые механизмы: требования, классификация, применяемость различных типов. Конструкция червячного механизма, особенности его кинематики. Конструкция винтовых и реечных механизмов, их свойства. Регулирование зазоров в рулевых механизмах.

Углы установки управляемых колес, положительное и отрицательное плечо обкатки.

Усилители рулевого управления, требования, классификация, конструктивные особенности. Оценочные параметры усилителя: коэффициент усиления, показатель реактивного воздействия на рулевое колесо, показатель чувствительности. Рабочий процесс усилителя.

4.2. Тормозное управление. Тормоза. Назначение и требования к тормозным управлениям. Слагаемые эффективности торможения: достаточные тормозные моменты, их распределение по мостам, малое время срабатывания, устойчивость движения при торможении. Повышенная надежность, способы ее получения; рабочая, запасная и вспомогательная системы, многоконтурность, возможные схемы контуров, использование стояночной системы в качестве запасной. Классификация систем по источнику приводной силы, по способу передачи приводной силы, по типу колесных механизмов. Конструкция, свойства, области применения, работа механической, гидравлической пневматической, пневмогидравлической тормозных систем. Системы и элементы ABS, их устройство и работа. Усилители: вакуумный и пневматический. Регуляторы тормозных сил, классификация и устройство. Особенности конструкции и работы колесных механизмов: барабанные механизмы с едиными цилиндрами, с плавающими колодками, с клиновым и кулачковым разжимом; понятие о степени самоусиления различных механизмов. Дисковые механизмы, их свойства: высокая стабильность, малая масса, устройство механизмов с неподвижной и

плавающей скобой. Тормозные системы автопоездов, одно - и двухпроводные системы, комбинированные системы.

Тормозные приводы: требования, классификация, применяемость. Анализ и оценка конструктивных схем.

Рабочие процессы и характеристики усилителей различных типов. Распределение и регулирование тормозных сил. Оценка рабочих тормозных систем с постоянным распределением тормозных сил.

Классификация и основные типы регуляторов тормозных сил; конструктивные схемы и рабочие процессы регуляторов.

### ***Раздел 5. Несущие системы TuТТМО***

Рамы и кузова. Свойства рамных и безрамных конструкций кузовов с несущим основанием. Типы рам: лонжеронная, хребтовая и их разновидности, свойства рам и области их применения. Виды кузовов: седан, лимузин, купе, кабриолет; их свойства. Нагрузочные режимы рам и кузовов

### ***Раздел 6. Эксплуатационные характеристики TuТТМО***

6.1. Классификация автомобилей по области применения, назначению и специализации, номинальному тяговому усилию.

6.2. Основные сведения о почве, физико-механические свойства почвы. Основные сведения о почве. Образование грунтов и почв. Механический состав почвы. Физико-механические свойства почвы, их измерители и способы их определения. Сопротивление почвы сжатию и сдвигу, нормальные и касательные напряжения. Несущая способность почвы. Сцепление и внутреннее трение в почве. Взаимосвязь между нормальными и касательными напряжениями.

6.3. Типы поверхности пути и их статистические характеристики. Типы почвенных фонов: стерня колосовых; слежавшаяся пахота; целина. Виды дорожных покрытий (асфальт, дорога грунтовая, дорога снежная укатанная...). Влияние типа почвенных фонов на тягово-сцепные свойства и качества автомобиля. Геометрические свойства поверхности пути.

Статистические характеристики неровностей поверхности пути. Определение характеристик воздействия при движении автомобиля по неровностям пути.

6.4. Эксплуатационные качества и свойства автомобилей. Общая характеристика и определение эксплуатационных качеств автомобилей. Производительность, экономичность и проходимость автомобилей. Эксплуатационные свойства и их измерители.

6.5. Основные характеристики автомобильных двигателей. Особенности работы двигателей на автомобилях. Выбор типа двигателя для автомобиля. Скоростная и регуляторная характеристики автомобильных. Коэффициенты приспособляемости и запаса крутящего момента. Корректоры топливоподающих систем и их влияние на коэффициент приспособляемости. Двигатели постоянной мощности.

6.6. Запас кинетической энергии двигателя автомобиля. Эквивалентные динамические модели автомобиля. Определение приведённых крутящих и инерционных моментов в трансмиссиях автомобилей. Запас кинетической энергии двигателя автомобиля.

## ***Раздел 7. Тяговые, динамические и экономические характеристики $TuTTMO$***

7.1. Кинематика и динамика колёс. Классификация колёс автомобиля. Качение колеса с жёстким ободом по деформируемой поверхности. Пневматические шины. Радиальная, тангенциальная, угловая и боковая деформация шины. Радиусы пневматической шины.

7.2. Качение эластичного колеса. Качение эластичного колеса по недеформируемой поверхности. Качение эластичного колеса по деформируемой поверхности. Энергетический баланс ведущего колеса с пневматической шиной. Потери, связанные с качением колеса. Потери на буксование. КПД ведущего колеса.

7.3. Условия возможности движения автомобиля. Касательная сила тяги ведущих колёс по двигателю. Коэффициент сцепления. Касательная сила тяги по сцеплению. Соотношение касательных сил тяги по двигателю,

по сцеплению и как суммы сил сопротивления. Условия возможности движения автомобиля и трактора в выбранном режиме.

7.4. Уравнение движения и тяговый баланс автомобиля. Внешние силы, действующие на автомобиль. Тяговый баланс автомобиля. Уравнение движения и тяговый баланс автомобиля в дифференциальной форме. Определение нормальных реакций дороги, действующих на передние и задние колёса автомобиля.

7.5. Работа автомобиля с навесными агрегатами. Динамика автомобиля с навесными агрегатами в рабочем и транспортном положении. Регулирование нормальных реакций ( $YK+YII$ ) на ведущих колёсах автомобиля. Принцип работы догрузителя ведущих колёс.

7.6. Продольная устойчивость автомобилей. Предельные углы подъёмов и уклонов автомобилей по опрокидыванию. Заклинивание ведущих колёс. Потеря управляемости при движении на подъём. Предельные углы подъёма и уклона автомобилей по сцеплению.

7.7. Критерии поперечной устойчивости по опрокидыванию и сползанию. Внешние силы, действующие на автомобиль в поперечной плоскости. Критерии поперечной устойчивости по опрокидыванию и сползанию.

7.8. Условия сохранения поперечной устойчивости. Условия опрокидывания и сползания автомобиля в поперечном направлении. Характеристика поперечной устойчивости автомобиля. Устойчивость автомобиля против заноса. Занос передней и задней оси.

7.9. Баланс мощностей колёсных машин. Баланс мощностей колёсных машин. КПД, учитывающий потери в трансмиссии и методика его определения расчётным и экспериментальным путём. Мощность, подводимая к ведущим колёсам. Мощность, передаваемая остову автомобиля. КПД, учитывающий потери на качение автомобиля. КПД, учитывающий потери на буксование движителей.

7.10. Тяговая динамика и топливная экономичность автомобиля. Динамический фактор и динамический фактор по сцеплению. Построение динамических характеристик автомобиля.

7.11. Анализ динамических характеристик автомобиля. Анализ динамических характеристик автомобиля при его работе в различных почвенных условиях и с различным коэффициентом загрузки автомобиля.

7.12. Разгон и топливная экономичность автомобиля. Построение характеристики разгона автомобиля. Определение времени и пути разгона автомобиля. Топливная экономичность автомобиля.

7.13. Особенности тяговой динамики автомобиля с бесступенчатой трансмиссией и тяговый расчёт автомобиля.

### ***Раздел 8. Управляемость и проходимость ТуТТМО***

8.1. Понятие проходимости. Общие сведения о проходимости автомобилей. Перечень свойств проходимости автомобилей. Тягово-сцепные свойства проходимости. Влияние дифференциального привода колёс на проходимость автомобиля.

8.2. Другие свойства проходимости автомобилей. Опорно-временные свойства проходимости. Конструктивно - дорожные геометрические свойства проходимости автомобилей. Агроэкологические свойства проходимости.

8.3. Способы и кинематика поворота колёсных машин. Основные способы поворота колёсных машин. Кинематика поворота. Центр поворота. Радиус поворота. Влияние боковой эластичности шины на положение центра поворота и величину радиуса поворота. Недостаточная, нормальная и излишняя поворачиваемость машины.

8.4. Динамика поворота колёсной машины. Динамика поворота колёсной машины. Момент сопротивления повороту. Поворачивающая сила.

8.5. Управляемость колёсной машины. Условия сохранения управляемости колёсной машины с точки зрения кинематики и динамики машины. Стабилизация управляемых колёс. Особенности поворота автопоезда.



## **Раздел 9. Плавность хода $TuTTMO$**

9.1. Плавность хода автомобиля. Основные сведения о колебаниях колёсных машин. Приведённые характеристики подвесок и амортизаторов.

9.2. Приведённые характеристики пружинной и балансирной подвесок. Построение приведённой характеристики упругих сил подвесок индивидуальной пружинной и балансирной. Построение приведённой характеристики амортизатора и сил трения в узлах подвески.

9.3. Приведённая характеристика гидравлического амортизатора и измерители плавности хода. Построение приведённой характеристики гидравлического амортизатора. Система подрессоривания сидения. Измерители плавности хода. Статистические методы оценки плавности хода машин.

9.4. Свободные колебания одно и много массовых систем, колебания  $TuTTMO$ .

### **Примерная тематика курсовых проектов**

Для оценки знаний студентов предусмотрен курсовой проект. Вариант исходных данных выбирается по двум последним цифрам учебного шифра студента.

Курсовой проект выполняется по темам «Трансмиссии  $TuTTMO$ », «Ходовая часть  $TuTTMO$ », «Эксплуатационные характеристики  $TuTTMO$ » и «Тяговые, динамические и экономические характеристики  $TuTTMO$ » который предусматривает углубление и практическую реализацию знаний при проектировании автомобиля. Данные, определяющие тему курсового проекта такие как сухая масса легкового автомобиля, длина автобуса или максимальная скорость и колесная формула грузового автомобиля определяет студент по методическим указаниям согласно своему учебному шифру.

Более подробно структуру работы и рекомендации по ее выполнению можно найти в методических указаниях по выполнению курсового проекта.

Курсовой проект связан с проектированием автомобиля: определением тягового баланса, подбора шин, подбора и определения характеристики силового агрегата, характеристик трансмиссии, сил, действующих на автомобиль, максимальной скорости, времени разгона и топливно-экономической характеристики автомобиля.

## **5. Образовательные технологии.**

Методика преподавания дисциплины «Конструкция и эксплуатационные свойства ТигТМО» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся:

- подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;
- подготовка и защита курсового проекта;
- обсуждение и защита рефератов по дисциплине;
- подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;
- проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к интернет-тестированию на сайтах: *i-exam.ru*, *fero.ru*;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет-тестирования;
- проведение мастер-классов экспертов и специалистов по методам и средствам измерений, испытаний и контроля;
- представление курса лекций в виде презентационного материала;
- посещение выставок, промышленных или эксплуатирующих предприятий.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Конструкция и эксплуатационные свойства ТигТМО» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита;
- подготовка и выступление на семинарском занятии;

- подготовка и защита курсового проекта;
- сдача экзамена.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового и (или) компьютерного тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защита рефератов.

Образцы тестовых заданий, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, зачетных вопросов, экзаменационных билетов приведены в приложении.

### **6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

#### **6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.**

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>
ПК-2	готовностью к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
ПК-10	способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости
ПК-14	способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций
ПК-15	владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

#### **6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания**

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

<b>ПК-2 готовностью к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</b>				
<b>Показатель</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<p><b>знать:</b>  основы проектирования и исследования современных ТиТМО;  конструкции и эксплуатационные свойства перспективных ТиТМО;  конструкции, а также новейшие достижения в области создания ТиТМО;  конструкцию приводов, используемых в ТиТМО, и обоснованного выбора привода и его эксплуатационных свойств при проектировании машин;  принципы классификации и назначение современных ТиТМО;  назначение, классификацию и требования к конструкции узлов и систем современных ТиТМО;</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие указанным знаниям</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие указанным знаниям</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие указанным знаниям</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие указанным знаниям</p>

<p>основные положения теории эксплуатационных свойств современных ТИТМО</p>				
<p><b>уметь:</b> пользоваться чертежами узлов оригинальных ТИТМО в объеме, достаточном для понимания их устройства; идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях ТИТМО при наличии их чертежа или доступного для разборки образца и оценивать их основные качественные характеристики и эксплуатационные свойства; подбирать исходя из заданных нагрузок и условий эксплуатации комплектующие изделия ТИТМО; пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональн</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять указанных действия</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие указанные умений</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие указанных умений. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие указанных умений. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>

ой деятельности				
<b>владеть:</b> основными методами исследования и проектирования ТиТТМО; инженерной терминологией в области ТиТТМО; методами определения эксплуатационных свойств и характеристик ТиТТМО; методами обеспечения безопасной эксплуатации ТиТТМО	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет указанными навыками	Обучающийся владеет указанными навыками. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет указанными навыками, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет указанными навыками, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

**ПК-10 способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости**

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<b>знать:</b> основы проектирования и исследования современных ТиТТМО; конструкции и эксплуатационные свойства перспективных ТиТТМО; конструкции, а также новейшие достижения в области создания ТиТТМО; конструкцию приводов, используемых в	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие указанных знаний	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие указанных знаний	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие указанных знаний	Обучающийся демонстрирует полное соответствие указанных знаний

<p>ТиТТМО, и обоснованного выбора привода и его эксплуатационных свойств при проектировании машин; принципы классификации и назначение современных ТиТТМО; назначение, классификацию и требования к конструкции узлов и систем современных ТиТТМО; основные положения теории эксплуатационных свойств современных ТиТТМО</p>				
<p><b>уметь:</b> пользоваться чертежами узлов оригинальных ТиТТМО в объёме, достаточном для понимания их устройства; идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях ТиТТМО при наличии их чертежа или доступного для разборки образца и оценивать их основные</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять указанных действия</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие указанные умений</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие указанных умений. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие указанных умений. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>

<p>качественные характеристики и эксплуатационные свойства; подбирать исходя из заданных нагрузок и условий эксплуатации комплектующие изделия ТИТМО; пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности</p>				
<p><b>владеть:</b> основными методами исследования и проектирования ТИТМО; инженерной терминологией в области ТИТМО; методами определения эксплуатационных свойств и характеристик ТИТМО; методами обеспечения безопасной эксплуатации ТИТМО</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет указанными навыками</p>	<p>Обучающийся владеет указанными навыками. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся частично владеет указанными навыками, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет указанными навыками, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p><b>ПК-14 способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций</b></p>				
<p><b>Показатель</b></p>	<p><b>Критерии оценивания</b></p>			
	<p><b>2</b></p>	<p><b>3</b></p>	<p><b>4</b></p>	<p><b>5</b></p>
<p><b>знать:</b></p>	<p>Обучающийся</p>	<p>Обучающийся</p>	<p>Обучающийся</p>	<p>Обучающийся</p>



<p>основы проектирования и исследования современных ТИТМО; конструкции и эксплуатационные свойства перспективных ТИТМО; конструкции, а также новейшие достижения в области создания ТИТМО; конструкцию приводов, используемых в ТИТМО, и обоснованного выбора привода и его эксплуатационных свойств при проектировании машин; принципы классификации и назначение современных ТИТМО; назначение, классификацию и требования к конструкции узлов и систем современных ТИТМО; основные положения теории эксплуатационных свойств современных ТИТМО</p>	<p>демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие указанных знаний</p>	<p>демонстрирует неполное соответствие указанных знаний</p>	<p>демонстрирует частичное соответствие указанных знаний</p>	<p>я демонстрирует полное соответствие указанных знаний</p>
<p><b>уметь:</b> пользоваться чертежами узлов оригинальных ТИТМО в</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять указанных</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие указанные</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие указанных</p>	<p>Обучающийся я демонстрирует полное соответствие</p>

<p>объёме, достаточном для понимания их устройства; идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях ТИТМО при наличии их чертежа или доступного для разборки образца и оценивать их основные качественные характеристики и эксплуатационные свойства; подбирать исходя из заданных нагрузок и условий эксплуатации комплектующие изделия ТИТМО; пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности</p>	<p>действия</p>	<p>умений</p>	<p>умений. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>указанных умений. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p><b>владеть:</b> основными методами исследования и проектирования ТИТМО; инженерной терминологией в области ТИТМО; методами</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет указанными навыками</p>	<p>Обучающийся владеет указанными навыками. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых</p>	<p>Обучающийся частично владеет указанными навыками, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях,</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет указанными навыками, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной</p>

определения эксплуатационных свойств и характеристик ТиТТМО; методами обеспечения безопасной эксплуатации ТиТТМО		ситуациях.	переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	сложности.
--	--	------------	---	------------

**ПК-15 владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности**

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<p><b>знать:</b> основы проектирования и исследования современных ТиТТМО; конструкции и эксплуатационные свойства перспективных ТиТТМО; конструкции, а также новейшие достижения в области создания ТиТТМО; конструкцию приводов, используемых в ТиТТМО, и обоснованного выбора привода и его эксплуатационных свойств при проектировании машин; принципы классификации и назначение современных ТиТТМО;</p>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие указанных знаний	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие указанных знаний	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие указанных знаний	Обучающийся демонстрирует полное соответствие указанных знаний

<p>назначение, классификацию и требования к конструкции узлов и систем современных ТиТТМО; основные положения теории эксплуатационных свойств современных ТиТТМО</p>				
<p><b>уметь:</b> пользоваться чертежами узлов оригинальных ТиТТМО в объёме, достаточном для понимания их устройства; идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях ТиТТМО при наличии их чертежа или доступного для разборки образца и оценивать их основные качественные характеристики и эксплуатационные свойства; подбирать исходя из заданных нагрузок и условий эксплуатации комплектующие изделия</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять указанных действия</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие указанные умений</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие указанных умений. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие указанных умений. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>

ТиТТМО; пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональн ой деятельности				
<b>владеть:</b> основными методами исследования и проектирования ТиТТМО; инженерной терминологией в области ТиТТМО; методами определения эксплуатационн ых свойств и характеристик ТиТТМО; методами обеспечения безопасной эксплуатации ТиТТМО	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет указанными навыками	Обучающийся владеет указанными навыками. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет указанными навыками, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет указанными навыками, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

***Форма промежуточной аттестации: экзамен.***

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

*К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТТМО» (указывается что именно – прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы, выступили с докладом и т.д.)*

<i><b>Шкала оценивания</b></i>	<i><b>Описание</b></i>
<i>Отлично</i>	<i>Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.</i>
<i>Хорошо</i>	<i>Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.</i>
<i>Удовлетворительно</i>	<i>Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.</i>
<i>Неудовлетворительно</i>	<i>Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.</i>

**Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

ОП (профиль): «Инжиниринг и эксплуатация транспортных систем»

Форма обучения: очно-заочная

Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: «Наземные транспортные средства»

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **Конструкция и эксплуатационные свойства ТнТТМО**

- Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств  
2. Описание оценочных средств:

---

---

---

**Составители:** Кондратьев Алексей Васильевич, к.т.н., профессор и Бугримов Виталий Алексеевич, старший преподаватель

Москва, 2020 год

## ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Конструкция и эксплуатационные свойства ТнТТМО					
ФГОС ВО 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-2	готовностью к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основы проектирования и исследования современных ТнТТМО;</li> <li>• конструкции и эксплуатационные свойства перспективных ТнТ-ТМО;</li> <li>• конструкции, а также новейшие достижения в области создания ТнТТМО;</li> <li>• конструкцию приводов, используемых в ТнТТМО, и обоснованного выбора привода и его эксплуатационных свойств при проектировании машин;</li> <li>• принципы классификации и назначение современных</li> </ul>	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия, лабораторные работы	Р, УО, курсовой проект	<p><b>Базовый уровень</b></p> <p>– способен решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам по указанным закрепленным за дисциплиной знаниям, умениям и владениям.</p> <p><b>Повышенный уровень</b></p> <p>– способен решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении по указанным закрепленным за дисциплиной знаниям, умениям и владениям.</p>



		<p>ТиТТМО;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• назначение, классификацию и требования к конструкции узлов и систем современных ТиТТМО;</li> <li>• основные положения теории эксплуатационных свойств современных ТиТТМО</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться чертежами узлов оригинальных ТиТТМО в объеме, достаточном для понимания их устройства;</li> <li>• идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях ТиТТМО при наличии их чертежа или доступного для разборки образца и оценивать их основные качественные характеристики и эксплуатационные свойства;</li> <li>• подбирать исходя из заданных нагрузок и условий эксплуатации комплектующие изделия ТиТТМО;</li> <li>• пользоваться справочной литературой по</li> </ul>			
--	--	--	--	--	--

		<p>направлению своей профессиональной деятельности</p> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основными методами исследования и проектирования ТиТТМО;</li> <li>• инженерной терминологией в области ТиТТМО;</li> <li>• методами определения эксплуатационных свойств и характеристик ТиТТМО;</li> <li>• методами обеспечения безопасной эксплуатации ТиТТМО</li> </ul>			
ПК-10	<p>способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основы проектирования и исследования современных ТиТТМО;</li> <li>• конструкции и эксплуатационные свойства перспективных ТиТ-ТМО;</li> <li>• конструкции, а также новейшие достижения в области создания ТиТТМО;</li> <li>• конструкцию приводов, используемых в ТиТТМО, и обоснованного выбора привода и его эксплуатационных свойств при проектировании машин;</li> </ul>	<p>лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия, лабораторные работы</p>	Р, УО	<p><b>Базовый уровень</b></p> <p>– способен решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам по указанным закрепленным за дисциплиной знаниям, умениям и владениям.</p> <p><b>Повышенный уровень</b></p> <p>– способен решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении по указанным закрепленным за дисциплиной знаниям, умениям и владениям.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы классификации и назначение современных ТиТТМО;</li> <li>• назначение, классификацию и требования к конструкции узлов и систем современных ТиТТМО;</li> <li>• основные положения теории эксплуатационных свойств современных ТиТТМО</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться чертежами узлов оригинальных ТиТТМО в объёме, достаточном для понимания их устройства;</li> <li>• идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях ТиТТМО при наличии их чертежа или доступного для разборки образца и оценивать их основные качественные характеристики и эксплуатационные свойства;</li> <li>• подбирать исходя из заданных нагрузок и условий эксплуатации комплектующие изделия ТиТТМО;</li> </ul>			
--	--	--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>основными методами исследования и проектирования ТиТТМО;</li> <li>инженерной терминологией в области ТиТТМО;</li> <li>методами определения эксплуатационных свойств и характеристик ТиТТМО;</li> <li>методами обеспечения безопасной эксплуатации ТиТТМО</li> </ul>			
ПК-14	<p>способностью освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>основы проектирования и исследования современных ТиТТМО;</li> <li>конструкции и эксплуатационные свойства перспективных ТиТ-ТМО;</li> <li>конструкции, а также новейшие достижения в области создания ТиТТМО;</li> <li>конструкцию приводов, используемых в ТиТТМО, и обоснованного выбора привода и его эксплуатационных свойств</li> </ul>	<p>лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия, лабораторные работы</p>	Р, УО	<p><b>Базовый уровень</b></p> <p>– способен решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам по указанным закрепленным за дисциплиной знаниям, умениям и владениям.</p> <p><b>Повышенный уровень</b></p> <p>– способен решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении по указанным закрепленным за дисциплиной знаниям, умениям и владениям.</p>

		<p>при проектировании машин;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы классификации и назначение современных ТиТМО;</li> <li>• назначение, классификацию и требования к конструкции узлов и систем современных ТиТМО;</li> <li>• основные положения теории эксплуатационных свойств современных ТиТМО</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться чертежами узлов оригинальных ТиТМО в объёме, достаточном для понимания их устройства;</li> <li>• идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях ТиТМО при наличии их чертежа или доступного для разборки образца и оценивать их основные качественные характеристики и эксплуатационные свойства;</li> <li>• подбирать исходя из заданных нагрузок и условий эксплуатации</li> </ul>			
--	--	--	--	--	--

		<p>комплектующие изделия ТиТТМО;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основными методами исследования и проектирования ТиТТМО;</li> <li>• инженерной терминологией в области ТиТТМО;</li> <li>• методами определения эксплуатационных свойств и характеристик ТиТТМО;</li> <li>• методами обеспечения безопасной эксплуатации ТиТТМО</li> </ul>			
ПК-15	<p>владением знаниями владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основы проектирования и исследования современных ТиТТМО;</li> <li>• конструкции и эксплуатационные свойства перспективных ТиТ-ТМО;</li> <li>• конструкции, а также новейшие достижения в области создания ТиТТМО;</li> <li>• конструкцию приводов, используемых в ТиТТМО, и обоснованного выбора</li> </ul>	<p>лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия, лабораторные работы</p>	Р, УО	<p><b>Базовый уровень</b></p> <p>– способен решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам по указанным закрепленным за дисциплиной знаниям, умениям и владениям.</p> <p><b>Повышенный уровень</b></p> <p>– способен решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении по указанным закрепленным за дисциплиной знаниям, умениям и владениям.</p>

		<p>привода и его эксплуатационных свойств при проектировании машин;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы классификации и назначение современных ТиТМО;</li> <li>• назначение, классификацию и требования к конструкции узлов и систем современных ТиТМО;</li> <li>• основные положения теории эксплуатационных свойств современных ТиТМО</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться чертежами узлов оригинальных ТиТМО в объёме, достаточном для понимания их устройства;</li> <li>• идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях ТиТМО при наличии их чертежа или доступного для разборки образца и оценивать их основные качественные характеристики и эксплуатационные свойства;</li> <li>• подбирать исходя из</li> </ul>			
--	--	--	--	--	--

		<p>заданных нагрузок и условий эксплуатации комплектующие изделия ТиТТМО;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основными методами исследования и проектирования ТиТТМО;</li> <li>• инженерной терминологией в области ТиТТМО;</li> <li>• методами определения эксплуатационных свойств и характеристик ТиТТМО;</li> <li>• методами обеспечения безопасной эксплуатации ТиТТМО</li> </ul>			
--	--	--	--	--	--

\*\* - Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.



**Перечень оценочных средств по дисциплине**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
2	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Курсовой проект	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой этапы определения эксплуатационных характеристик автомобиля в письменном виде полученных в результате расчетов.	Темы курсовых проектов

**Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации.**

1. Назначение и классификация трансмиссий автомобилей. Влияние колесной формулы автомобиля на тип и кинематическую схему трансмиссии.
2. Назначение, классификация и основные требования к сцеплениям. Области их применения.
3. Приводы включения сцепления; их классификация, требования, предъявляемые к ним, преимущества и недостатки.
4. Устройство и работа однодискового сцепления; области его применения.
5. Устройство и работа двухдискового сцепления; области его применения.
6. Усилители в приводах сцеплений; их назначение устройство и принцип работы.
7. Гидромуфта; ее назначение, устройство и принцип работы.
8. Назначение, классификация и конструктивные особенности коробок передач.
9. Кинематическая схема, принцип работы и области применения двух-вальных коробок передач, их конструктивные особенности.
10. Кинематическая схема, принцип работы и области применения трехвальных коробок передач, их конструктивные особенности.
11. Синхронизаторы, назначение, основные типы, принцип работы и устройство.

12. Синхронизаторы, назначение, основные типы, принцип работы и устройство.
13. Гидромеханическая передача; назначение, устройство и принцип работы.
14. Гидротрансформатор; его назначение, принцип работы и устройство.
15. Кинематическая схема коробки передач с делителем, ее устройство, принцип действия и области применения.
16. Вискомуфта, назначение, принцип работы, устройство.
17. Кинематическая схема и принцип работы планетарной коробки передач, области ее применения.
18. Назначение принцип работы и устройство раздаточной коробки.
19. Назначение принцип работы и устройство межосевого дифференциала.
20. Спидометр и его привод.
21. Карданные передачи; назначение, классификация, принцип работы и устройство.
22. Карданные шарниры равных и неравных угловых скоростей; назначение, области применения, типы и устройство.
23. Назначение, классификация и устройство основных типов главных передач.
24. Разделенная главная передача; область применения, устройство, преимущества и недостатки.
25. Межколесные дифференциалы; назначение, основные типы, принцип работы и устройство.
26. Необходимость блокирования дифференциалов. Неблокируемые и самоблокирующиеся дифференциалы; область их применения. Принцип работы самоблокирующегося дифференциала.
27. Дифференциал повышенного трения; область применения, устройство, преимущества и недостатки.
28. Полуоси, назначение, классификация и устройство.
29. Полуоси ведущих управляемых колес, конструктивные особенности, преимущества и недостатки.
30. Основные элементы ходовой части автомобиля; назначение, требования, предъявляемые к ним, их конструктивные особенности.
31. Типы передних мостов; классификация, требования, предъявляемые к ним, их конструктивные особенности.
32. Углы установки шкворней и колес переднего управляемого моста; их влияние на управляемость автомобиля и износ резины.
33. Комбинированный мост, его функции и конструктивные особенности.
34. Способы крепления шкворней в балке переднего моста, углы их установки и их влияние на стабилизацию передних управляемых колес.

35. Устройство заднего ведущего моста, назначение элементов его составляющих. Нагрузки, воспринимаемые картером заднего моста, и их влияние на его конструкцию. Конструктивные типы задних ведущих мостов.
36. Назначение подвески автомобиля, ее устройство и передаваемые усилия. Конструктивные особенности элементов подвески.
37. Основные типы подвесок, их устройство; передаваемые ими усилия; преимущества и недостатки.
38. Зависимая подвеска; конструктивные особенности, преимущества и недостатки.
39. Независимая подвеска; конструктивные особенности, преимущества и недостатки.
40. Балансирная подвеска; конструктивные особенности, усилия, передаваемые элементами подвески.
41. Типы упругих элементов, используемых в автомобильных подвесках; конструктивные особенности, передаваемые усилия, преимущества и недостатки.
42. Телескопические амортизаторы; назначение, устройство и принцип работы.
43. Рычажные амортизаторы; назначение, устройство и принцип работы.
44. Назначение, устройство и принцип работы стабилизатора поперечной устойчивости.
45. Пневматическая и пневмогидравлическая подвески; конструктивные особенности, принцип работы; преимущества и недостатки.
46. Основные типы пневматических шин; устройство области применения, преимущества и недостатки.
47. Автомобильные шины типа P и PC; устройство, области применения, преимущества и недостатки.
48. Бескамерные шины; устройство, преимущества и недостатки.
49. Широкопрофильные и арочные шины; устройство, область применения, преимущества и недостатки.
50. Типы автомобильных кузовов и их устройство.
51. Конструктивные особенности безрамных несущих конструкций, их преимущества и недостатки.
52. Классификация автомобильных рам; их конструктивные особенности, преимущества и недостатки.
53. Кузова вагонного типа: области применения, устройство.
54. Капотные и бескапотные кабины грузовых автомобилей и их конструкция.
55. Оборудование кузовов легковых автомобилей: назначение и устройство.
56. Оборудование кабин грузовых автомобилей; назначение и устройство.

57. Органы управления автомобилем; основные элементы, их назначение и устройство.
58. Кинематическая схема поворота автомобиля 4x2, устройство и принцип действия рулевой трапеции.
59. Кинематическая схема поворота автомобиля 6x4, устройство и принцип действия рулевой трапеции.
60. Рулевое управление автомобиля; основные элементы, их назначение и конструктивные особенности.
61. Основные типы рулевых механизмов; их устройство, преимущество, недостатки, назначение.
62. Рулевое управление автомобиля; основные элементы, их конструктивные особенности.
63. Рулевой привод при независимой подвеске управляемых колес; работа, конструктивные особенности.
64. Рулевой механизм с глобоидальным червяком, устройство, преимущества и недостатки.
65. Рулевой механизм типа рейка-шестерня; устройство, преимущества и недостатки.
66. Рулевой механизм червячного типа; устройство, принцип действия, преимущества и недостатки.
67. Основные типы усилителей рулевого механизма; устройство и принцип работы.
68. Гидравлический рулевой усилитель, выполненный в одном блоке с рулевым механизмом; конструктивные особенности, принцип работы.
69. Гидравлический рулевой усилитель с отдельно расположенным силовым цилиндром; конструктивные особенности, принцип работы.
70. Требования, предъявляемые к элементам рулевого управления, их регулировка и уход за ними.
71. Независимые тормозные системы в автомобиле; назначение и конструктивные особенности.
72. Тормозная система автомобиля; основные элементы, их назначение и конструктивные особенности.
73. Устройство основной тормозной системы; принцип работы.
74. Типы тормозных приводов; устройство, принцип работы, преимущество и недостатки.
75. Типы тормозных усилителей; устройство, принцип работы, преимущества и недостатки.
76. Двухконтурная тормозная система; устройство, принцип действия.

77. Дисковые тормозные механизмы; конструктивные особенности, преимущества и недостатки.
78. Основные типы колодочных тормозных механизмов; устройство, принцип действия.
79. Вакуумный усилитель в тормозных системах; принцип действия, устройство.
80. Регулировка тормозных систем автомобиля; способы и элементы, посредством которых она осуществляется, конструктивные особенности регулировочных узлов.
81. Понятие силы тяги и вывод её выражения в первом приближении с использованием энергетических зависимостей.
82. Оценка топливной экономичности автомобиля, включая оценочные показатели по ГОСТу.
83. Силовой баланс автомобиля, формулы силы тяги и всех сил сопротивления движению автомобиля. Понятие о перераспределении нормальных реакций на колёса автомобиля.
84. Понятие профильной проходимости автомобиля и параметры её определяющие.
85. Образование силы сопротивлению качению автомобиля, вывод её формулы. Факторы, влияющие на коэффициенты сопротивления качению.
86. Понятие опорно-сцепной проходимости автомобиля, факторы её определяющие.
87. Образование скоростных потерь при качении ведущего колеса автомобиля и формула их определяющая (кажущегося буксования).
88. Влияние конструктивных параметров на топливную экономичность автомобиля.
89. Различие между понятиями коэффициента трения и коэффициента сцепления ведущего колеса автомобиля. Зависимость коэффициента сцепления и трения от коэффициента буксования.
90. Устойчивость автомобиля при движении по косоугору (вывести формулу).
91. Радиусы качения колеса автомобиля и их зависимость от продольной силы, реакции и крутящего момента на колесе.
92. Понятие стабилизации управляемых колёс автомобиля и её обеспечение поперечным и продольным углами наклона шкворня.
93. Мощностной баланс автомобиля, истолкованный в первом приближении (без учёта скоростных потерь), и общий вид характеристики мощностного баланса.
94. Схема движения на повороте автомобиля с недостаточной поворачиваемостью.
95. Режимы качения колеса.

96. Схема движения на повороте автомобиля с избыточной поворачиваемостью.
97. Оценка быстроходности автомобиля, включая оценочные параметры по ГОСТу.
98. Общий вид зависимости радиуса поворота автомобиля с недостаточной и избыточной поворачиваемостью при фиксированном положении угла поворота управляемых колёс в зависимости от скорости движения автомобиля. Понятие критической и характеристической скоростей автомобиля.
99. Силы, действующие на автомобиль при торможении. Вывод формулы замедления автомобиля при торможении до юза.
100. Назначение развала и схождения передних колёс легкового автомобиля. Принципиальные различия схождения и развала переднеприводного и заднеприводного легкового автомобиля.
101. Описание тормозного процесса в первом приближении (привести тормозную диаграмму). Вывод формулы тормозного пути автомобиля при торможении до юза.
102. Понятие стабилизации управляемых колёс автомобиля и её обеспечение поперечным углом наклона шкворня.
103. Вывод формулы нормальных реакций, действующих на колёса автомобиля при торможении и их перераспределение. Назначение регулятора тормозных сил.
104. Опорно-сцепная проходимость автомобиля и факторы, влияющие на неё.
105. Различие между коэффициентом сцепления и коэффициентом трения (ведущего колеса) и их зависимость от коэффициента буксования. Назначение антиблокировочной системы тормозов.
106. Схема движения автомобиля с нейтральной поворачиваемостью при действии боковой силы (ветра).
107. Схема движения автомобиля с избыточной поворачиваемостью при действии боковой силы (ветра).
108. Уравнение мощностного баланса ведущего колеса автомобиля.
109. Объяснение путевого расхода топлива по формуле, включающей удельный расход топлива. Влияние передаточного числа трансмиссии на путевой расход топлива автомобиля.
110. Возникновение силы сопротивления качению, вывод её формулы и факторы, влияющие на коэффициент сопротивления качению автомобиля.
111. Влияние рабочего объёма двигателя на путевой расход топлива автомобиля.

112. Понятие стабилизации управляемых колёс автомобиля и её обеспечение за счёт продольного угла наклона шкворня.
113. Профильная проходимость автомобиля и факторы, влияющие на неё.
114. Связанные и несвязанные колебания неподрессоренной массы автомобиля.
115. Влияние эксплуатационных факторов на топливную экономичность автомобиля.
116. Поперечная устойчивость автомобиля при движении на повороте. Вывод формул скорости движения автомобиля при опрокидывании и скольжении (центробежную силу принять как:  $F_{цб} = G_{av}^2 / gr$ ).
117. Особенности заноса передних и задних колёс автомобиля при повороте и торможении и его графическое пояснение. Способы устранения заноса при движении автомобиля.
118. Вывод формулы тормозного пути автомобиля при торможении до юза. Тормозная диаграмма процесса торможения автомобиля в первом приближении.
119. Схема движения автомобиля с недостаточной поворачиваемостью при действии боковой силы (ветра).
120. Уравнение возможности движения автомобиля и оценка с его помощью проходимости автомобиля.

### Практические занятия (вопросы для обсуждения, темы рефератов)

Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
Введение	Существующие конструкции и тенденции развития ТиТТМО, их эксплуатационные свойства в различных условиях эксплуатации.
Трансмиссии ТиТТМО	Механические трансмиссии, назначение и классификация, сцепление, коробки передач. Карданные передачи, главные передачи, дифференциал, полуоси. Автоматические трансмиссии, трансмиссии полноприводных автомобилей.
Ходовая часть ТиТТМО	Колеса, подвеска, мосты.
Органы управления ТиТТМО	Рулевое управление, тормозное управление.
Несущие системы ТиТТМО	Несущие кузова и рамы.
Эксплуатационные характеристики ТиТТМО	Основные сведения об эксплуатационных качествах и свойствах ТиТТМО и их двигателях.
Тяговые, динамические и экономические характеристики ТиТТМО	Тяговый расчёт и построение теоретической тяговой характеристики, поперечная устойчивость, продольная устойчивость ТиТТМО. Тяговая, разгонная, тормозная динамика и топливная

	экономичность ТиТТМО.
Управляемость и проходимость ТиТТМО	Основы теории поворота ТиТТМО и их проходимость.
Плавность хода ТиТТМО	Свободные колебания одно и много массовых систем, колебания ТиТТМО.

### **Темы курсовых проектов**

1. Проектирование легкового автомобиля сухой массой  $N$  кг.
2. Проектирование автобуса длиной  $N$  метров
3. Проектирование предельновесового автопоезда с колесной формулой 4х4.2 и максимальной скоростью  $N$  км/ч.



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

### а) основная литература:

1. Чмиль, В.П. Автотранспортные средства [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.П. Чмиль, Ю.В. Чмиль. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/697>. — Загл. с экрана.
2. Селиванов, Н.И. Эксплуатационные свойства автомобиля: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Красноярск : КрасГАУ, 2010. — 222 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90804>.
3. Конструкция тракторов и автомобилей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.И. Поливаев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/13011>.

### б) дополнительная литература:

1. Поливаев, О.И. Теория трактора и автомобиля [Электронный ресурс] : учеб. / О.И. Поливаев, В.П. Гребнев, А.В. Ворохобин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 232 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72994>.

### в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте <http://mami.ru> в разделе «Библиотека» (<http://lib.mami.ru/ebooks/>).

Варианты контрольных заданий по дисциплине представлены на сайтах <http://i-exam.ru> и <http://fepo.ru>.

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

1. Словари и энциклопедии на Академике [Электронный ресурс] // Академик. — URL: <http://dic.academic.ru>.
2. e-Library.ru [Электронный ресурс]: Научная электронная библиотека. — URL: <http://elibrary.ru/>.
3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. — URL: <http://cyberleninka.ru/>

Полезная литература:

1. Васильев Б.С., Высоцкий М.С., Гаврилов К.Л. и др. Автомобильный справочник./Под общ. ред. В.М. Приходько. — М.: Машиностроение, 2004. — 704 с.
2. Конструкция автомобиля. Шасси/ Н.В. Гусаков, И.Н. Зверев, А.Л. Карунин и др.; Под общ. ред. А.Л. Карунина. — М.: МАМИ, 2000. — 528 с.

3. Круташов А.В. Коробки передач. Конструкция. Учебное пособие. – М.: Университет машиностроения (МАМИ), 2013. – 82 с.
4. Селифонов В.В., Бирюков М.Б. Устройство и техническое обслуживание грузовых автомобилей: учебник для нач. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 400с.
5. Конструкция автомобиля. Шасси / Н.В. Гусаков, И.Н. Зверев, А.Л. Карунин и др.; Под общ. ред. А.Л. Карунина – М.: МАМИ, 2000. – 528 с.
6. Многоцелевые гусеничные и колесные машины: Конструкция/ Г.И. Гладов, А.В. Вихров, В.В. Кувшинов, В.В. Павлов; Под ред. Г.И. Гладова. – М.: Транспорт, 2001. – 272 с.
7. Шарипов В.М., Эглит И.М., З.Парфенов А.П. Трансмиссии тракторов/ Под ред. В.М. Шарипова. – М.: Фонд «За экономическую грамотность», 1998. - 272 с.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

Специализированная учебная лаборатория кафедры «Наземные транспортные средства» ауд. В209, оснащенная партами, стульями, доской, компьютерами, стендами и макетами.

### **9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов**

Обучение по дисциплине предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции, практические занятия).

Практические занятия дисциплины предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий, описанных в п. 6.

С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом,
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания,
- систематизирует учебный материал,
- ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции,
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора),
- ознакомьтесь с учебным материалом по рекомендуемым учебникам и учебным пособиям,

- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке,
- запишите возможные вопросы, которые Вы зададите лектору на лекции.

#### Подготовка к практическим занятиям:

- внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данному практическому занятию. Если тема на лекции не рассматривалась, изучите предлагаемую литературу (это позволит Вам найти ответы на теоретические вопросы),
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям,
- выпишите основные термины,
- ответьте на контрольные вопросы к занятию, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов,
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до семинарского занятия) во время текущих консультаций преподавателя.

Учтите, что:

- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы.
- рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

#### Самостоятельная работа.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Система накопления результатов выполнения заданий позволит вам создать педагогическую копилку, которую можно использовать как при прохождении педагогической практики, так и в будущей профессиональной деятельности.

#### Подготовка к промежуточной аттестации.

К промежуточной аттестации необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачетно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты.

При подготовке к промежуточной аттестации по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры практики, иллюстрирующие теоретические положения.

В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой по дисциплине,
- перечнем знаний и умений, которыми должен владеть студент,
- тематическими планами лекций, семинарских занятий,
- учебными пособиями, а также электронными ресурсами,
- перечнем вопросов для промежуточной аттестации.

После этого у вас должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и семинарских занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для прохождения промежуточной аттестации.

## 10. Методические рекомендации для преподавателя

При организации обучения по дисциплине преподаватель должен обратить особое внимание на организацию семинарских и практических занятий и самостоятельной работы студентов, поскольку курс предполагает широкое использование интерактивных методов обучения.

При реализации дисциплины используются следующие *интерактивные* формы проведения занятий:

- проблемная лекция,
- презентации с возможностью использования различных вспомогательных средств;
- круглый стол (дискуссия).

**Проблемная лекция** – учебная проблема ставится преподавателем до лекции и должна разворачивается на лекции в живой речи преподавателя, так как проблемная лекция предполагает диалогическое изложение материала. С помощью соответствующих методических приемов (постановка проблемных и информационных вопросов, выдвижение многообразных гипотез и нахождение тех или иных путей их подтверждения или опровержения), преподаватель побуждает студентов к совместному размышлению и дискуссии, хотя индивидуальное восприятие проблемы вызывает различия и в ее формулировании. (Чем выше степень диалогичности лекции, тем больше она приближается к проблемной и тем выше ее ориентирующий, обучающий и воспитывающий эффекты, а также формирование мотивов нравственных и познавательных потребностей).

**Презентации** – документ или комплект документов, предназначенный для представления чего-либо (организации, проекта, продукта и т.п.). Цель презентации – донести до целевой аудитории полноценную информацию об объекте презентации в удобной форме.

Презентация может представлять собой сочетание текста, компьютерной анимации, графики, видео, музыки и звукового ряда (но не обязательно все

вместе), которые организованы в единую среду. Кроме того, презентация имеет сюжет, сценарий и структуру, организованную для удобного восприятия информации. Отличительной особенностью презентации является ее интерактивность, то есть создаваемая для пользователя возможность взаимодействия через элементы управления.

В зависимости от места использования презентации различаются определенными особенностями:

Презентация, созданная для самостоятельного изучения, может содержать все присущие ей элементы, иметь разветвленную структуру и рассматривать объект презентации со всех сторон.

Презентация, созданная для поддержки какого-либо мероприятия или события, отличается большей минималистичностью и простотой в плане наличия мультимедиа и элементов дистанционного управления, обычно не содержит текста, так как текст проговаривается ведущим, и служит для наглядной визуализации его слов.

Презентация, созданная для видеодемонстрации, не содержит интерактивных элементов, включает в себя видеоролик об объекте презентации, может содержать также текст и аудиодорожку.

Основная цель презентации помочь донести требуемую информацию об объекте презентации.

**Круглый стол** организуется следующим образом:

- 1) Преподавателем формулируются вопросы, обсуждение которых позволит всесторонне рассмотреть проблему;
- 2) Вопросы распределяются по подгруппам и раздаются участникам для целенаправленной подготовки;
- 3) Для освещения специфических вопросов могут быть приглашены специалисты (исследователь детского движения) либо эту роль играет сам преподаватель;
- 4) В ходе занятия вопросы раскрываются в определенной последовательности.
- 5) Выступления специально подготовленных студентов обсуждаются и дополняются. Задаются вопросы, студенты высказывают свои мнения, спорят, обосновывают свою точку зрения.

**Дискуссия**, как особая форма всестороннего обсуждения спорного вопроса в публичном собрании, в частной беседе, споре, реализуется в дисциплине, как коллективное обсуждение какого-либо вопроса, проблемы или сопоставление информации, идей, мнений, предложений.

Целью проведения дискуссии в этом случае является обучение, тренинг, изменение установок, стимулирование творчества и др.

В проведении дискуссии используются различные организационные методики:

- *Методика «вопрос – ответ»* – разновидность простого собеседования; отличие состоит в том, что применяется определенная форма постановки вопросов для собеседования с участниками дискуссии-диалога.
- *Методика «лабиринта»* или метод последовательного обсуждения – своеобразная шаговая процедура, в которой каждый последующий шаг делается другим участником. Обсуждению подлежат все решения, даже неверные (тупиковые).
- *Методика «эстафеты»* – каждый заканчивающий выступление участник передает слово тому, кому считает нужным.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.**

**Программу составил:**

профессор, к.т.н.

/Кондратьев А.В./

старший преподаватель

/Бугримов В.А./

**Программа утверждена на заседании кафедры “Наземные транспортные средства” «18» июня 2020 г., протокол № 8**

Заведующий кафедрой

профессор, к.т.н.



/Хрипач Н.А./

**Структура и содержание дисциплины «Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТТМО» по направлению  
подготовки**

**23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов  
(бакалавр)**

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации		
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З	
1.1	<b>Введение</b>	2	1	2	1		12									
1.2	Вводное занятие по лабораторному практикуму	2	2			1										
1.3	<b>Трансмиссии ТиТТМО</b>	2	3	2	1		12			+						
1.4	<i>Лабораторная работа</i>	2	4			1										
1.5	<b>Ходовая часть ТиТТМО</b>	2	5	2	1		12			+						
1.6	<i>Лабораторная работа</i>	2	6			1										
1.7	<b>Органы управления ТиТТМО</b>	2	7	2	1		12					+				
1.8	<i>Лабораторная работа</i>	2	8			1						+				
1.9	<b>Несущие системы ТиТТМО</b>	2	9	2	1		12					+				
1.10	<i>Лабораторная работа</i>	2	10			1						+				
1.11	<b>Эксплуатационные характеристики ТиТТМО</b>	2	11	2	1		12			+		+				
1.12	<i>Лабораторная работа</i>	2	12			1						+				
1.13	<b>Тяговые, динамические и экономические характеристики ТиТТМО</b>	2	13	2	1		12			+		+				

1.14	<i>Лабораторная работа</i>	2	14			1						+			
<b>1.15</b>	<b>Управляемость и проходимость ТиТТМО</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>1</b>		<b>12</b>					+			
1.16	<i>Лабораторная работа</i>	2	16			1						+			
<b>1.17</b>	<b>Плавность хода ТиТТМО</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>1</b>		<b>12</b>					+			
1.18	Обзорное практическое занятие.	2	18			1									
	<b><i>Форма аттестации</i></b>		<b>19-21</b>												<b>Э</b>
	Всего часов по дисциплине во втором семестре			18	9	9	108			+		Один реферат			
	<b>Всего часов по дисциплине</b>			18	9	9	108			+		+			