Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.11.2023 16:48:00
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан транспортного факультета

_____ /М.Н. Лукьянов/

«01» 08 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория эксплуатационных свойств автомобиля»

Направление подготовки

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Профиль подготовки (образовательная программа)

Автомобили и автомобильный сервис

Квалификация (степень) выпускника

Специалист

Форма обучения

Очная

Москва 2022 г..

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

Программу составил:
доцент, к.т.н. /Баулина Е.Е./

Программа утверждена на заседании кафедры “Наземные транспортные средства” «01» августа 2022 г., протокол № 14

Заведующий кафедрой,
д.т.н., профессор  А.В. Келлер

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Теория эксплуатационных свойств автомобиля» следует отнести:
– реализация основной образовательной программы (ООП) по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»;
– формирование у обучающихся знаний о современных принципах, методах и средствах анализа и прогнозирования эксплуатационных свойств наземных транспортных средств;
– подготовка студентов к самостоятельной деятельности в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», профиль «Автомобили и автомобильный сервис».

К **основным задачам** освоения дисциплины «Теория эксплуатационных свойств автомобиля» следует отнести:
– формирование представления о комплексе эксплуатационных свойств, определяющих особенности функционирования автомобилей;
– освоение общих принципов и особенностей методик математического описания указанных свойств;
– формирование навыков получения на базе изученных методик конкретных данных об эксплуатационных свойствах транспортной машины и влияние на них различных конструктивных и внешних факторов.

2. Место дисциплины в структуре ООП специалитета.

Дисциплина «Теория эксплуатационных свойств автомобиля» относится к числу профессиональных учебных дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин (Б1.1) основной образовательной программы специалитета.
Дисциплина «Теория эксплуатационных свойств автомобиля» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части базового цикла (Б1.1):
– Математика;
– Физика;
– Теоретическая механика;
– Теория механизмов и машин;

– Детали машин и основы конструирования.

В части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.2):

– Конструкция автомобиля;

– Особенности конструкции и эксплуатации электромобилей;

– Системы автоматического управления автомобилей и их диагностика.

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

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

Код компетенции	**Индикаторы достижения компетенции**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-1. Способен организовать работу по ТО и ремонту АТС и их компонентов в соответствии с требованиями организации-изготовителя АТС.	ИПК-1.1 Контролирует соблюдение технологии ТО и ремонта АТС и их компонентов в соответствии с требованиями организации-изготовителя АТС; ИПК-1.6 Обосновывает мероприятия по улучшению/совершенствованию процесса ТО и ремонта АТС и их компонентов; ИПК-1.7 Анализирует результаты внедрения/апробации новых технологий и способов ТО и ремонта АТС и их компонентов; ИПК-1.8 Проверяет целостность АТС и их компонентов после ТО и ремонта;	**знать:** • особенности влияния различных конструктивных и эксплуатационных факторов на показатели функционирования наземных транспортных средств; • методы теоретической оценки основных эксплуатационных свойств наземных транспортных средств; • особенности используемых на практике показателей эксплуатационных свойств автомобилей; **уметь:** • составлять перечень исходных данных, наличие которых необходимо при формировании расчетных моделей; • составлять математические модели процесса (явления), позволяющие получить конкретные результаты в плане оценки эксплуатационных свойств наземных транспортных средств; • рассчитывать основные

		оценочные параметры эксплуатационных свойств автомобиля; **владеть:** • методами постановки технической задачи для целей ее последующего решения; • навыками аналитического решения конкретных задач, связанных с оценкой эксплуатационных свойств наземных транспортных средств; • методами анализа результатов расчета

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единицы, т.е. 72 академических часов (из них 36 часов – самостоятельная работа студентов). Разделы дисциплины «Теория эксплуатационных свойств автомобиля» изучаются на пятом семестре третьего курса специалитета.

Пятый семестр: аудиторные занятия – 36 часов, из них лекции – 18 часов (2 часа в неделю), практические занятия – 18 часов (2 часа в неделю), форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины по срокам и видам работы отражены в приложении 1.

Содержание разделов дисциплины

1. Механика колеса. Эпюра нормальных реакций в контакте колеса с опорной поверхностью. Момент сопротивления качению. Коэффициент сопротивления качению колеса. Режимы качения колеса. Коэффициент полезного действия ведущего колеса. Сцепление колеса с опорной поверхностью (радиус качения, φ-S-диаграмма). Работа колеса с уводом.

2. Тягово-скоростные и топливно-экономические свойства автомобиля. Условия возможности движения. Уравнение движения (уравнение тягового баланса). Динамический фактор и его возможности при определении эксплуатационных свойств автомобиля. Оценка динамических свойств. Ускорение, время и путь разгона. Мощностной баланс автомобиля. Оценка энергоэффективности равномерного движения. Оценочные параметры топливной экономичности автомобиля. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на тягово-скоростные и топливно-экономические качества автомобиля.

3. Тяговый расчёт автомобиля. Подбор двигателя при проектировании автомобиля. Методика расчета низшего передаточного числа трансмиссии, передаточного числа, при котором достигается максимальная скорость. Расчет количества промежуточных передач и значений их передаточных чисел. Расчет экономичных передач.

4. Устойчивость автомобиля. Понятие устойчивости и варианты потери устойчивости. Связь управляемости и устойчивости. Устойчивость движения при действии боковых сил. Устойчивость автомобиля против заноса и опрокидывания. Критическая скорость по заносу, критическая скорость по опрокидыванию. Определение критической скорости по опрокидыванию с учётом угловой жёсткости подвески. Устойчивость против заноса одной из осей. Колебания управляемых колёс. Стабилизация управляемых колёс.

5. Управляемость автомобиля. Понятие управляемости. Кинематика поворота двухосного автомобиля с жёсткими и эластичными колесами. Поворачиваемость автомобиля и её связь с его основными параметрами. Критическая по управляемости скорость автомобиля. Способы влияния на управляемость через конструктивные характеристики автомобиля. Оценочные параметры управляемости автомобиля.

6. Тормозные свойства автомобиля. Динамика торможения автомобиля (уравнение тормозного баланса). Оценочные параметры тормозных свойств. Диаграмма торможения автомобиля. Распределение тормозных сил между колесами. Работа регуляторов тормозных сил и антиблокировочных систем.

7. Проходимость автомобиля. Понятие профильной (геометрической) и опорно-сцепной проходимости. Проходимость при движении на подъеме и по косогору. Способы повышения опорно-сцепной проходимости. Влияние на проходимость дифференциала. Циркуляция мощности в блокированном приводе. КПД дифференциала повышенного трения.

8. Плавность хода автомобиля. Общая модель транспортного средства для оценки плавности его хода. Обеспечение несвязанности колебаний автомобиля на подвесках разных осей. Амплитудно-частотная характеристика подвески с постоянной жесткостью. Статический прогиб подвески и его связь с частотой свободных колебаний. Идеальная характеристика упругости подвески. Особенности восприятия колебаний организмом человека и их учет при аналитической оценке плавности хода. Оценочные показатели плавности хода.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Теория эксплуатационных свойств автомобиля» и реализация компетентностного 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 семинарским и практическим занятиям;

– организация и поддержание диалога в процессе сообщения студентам новых знаний;

– индивидуальное обсуждение и защита расчётно-графической работы;

– решение практических задач анализа и прогнозирования показателей эксплуатационных характеристик наземных транспортных средств.

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме устного опроса.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определён главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Теория эксплуатационных свойств автомобиля» и в целом по дисциплине составляет 100% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объёма 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 семинарским и практическим занятиям;

– проведение лекций и практических занятий в диалоговом режиме, позволяющем осуществлять непрерывный контроль восприятия студентами восприятия текущего материала;

– выполнение расчётно-графической работы (по индивидуальному заданию для каждого обучающегося). Расчётно-графическая работа выполняется на основе читаемого лекционного курса и посвящена расчету тягово-скоростных и топливно-экономических свойств конкретного автомобиля в объеме, предусматривающем реализацию теоретических и практических навыков, обучающихся по направлению.

Примерная тема расчётно-графической работы, выполняемой обучающимися: «Расчет тягово-скоростных и топливно-экономических характеристик автомобиля категории М1 полной массой 1500 кг».

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы в процессе проведения консультирования студентов по ходу выполнения расчётно-графической работы. Образцы контрольных вопросов для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов приведены в приложении 3.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**
ПК-1	Способностью организовать работу по ТО и ремонту АТС и их компонентов в соответствии с требованиями организации-изготовителя АТС.

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин, 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, описание шкал оценивания

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

ПК-1. Способен организовать работу по ТО и ремонту АТС и их компонентов в соответствии с требованиями организации-изготовителя АТС.

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: особенности влияния различных конструктивных и эксплуатационных факторов на показатели функционирования наземных транспортных средств;	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: особенности влияния различных конструктивных и эксплуатационных факторов на показатели функционирования наземных транспортных средств.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: особенности влияния различных конструктивных и эксплуатационных факторов на показатели функционирования наземных транспортных средств. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: особенности влияния различных конструктивных и эксплуатационных факторов на показатели функционирования наземных транспортных средств, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: особенности влияния различных конструктивных и эксплуатационных факторов на показатели функционирования наземных транспортных средств, свободно оперирует приобретёнными знаниями.
уметь: составлять перечень исходных данных, наличие которых необходимо при формировании расчетных моделей	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет составлять перечень исходных данных, наличие которых необходимо при формировании расчетных моделей	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: составлять перечень исходных данных, наличие которых необходимо при формировании расчетных моделей. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей,	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: составлять перечень исходных данных, наличие которых необходимо при формировании расчетных моделей. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: составлять перечень исходных данных, наличие которых необходимо при формировании расчетных моделей. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их для ситуаций повышенной сложности.

		обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые конструкции.		
владеть: методами постановки технической задачи для целей ее последующего решения	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами постановки технической задачи для целей ее последующего решения	Обучающийся владеет методами постановки технической задачи для целей ее последующего решения в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами постановки технической задачи для целей ее последующего решения, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами постановки технической задачи для целей ее последующего решения, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
знать: методы теоретической оценки основных эксплуатационных свойств наземных транспортных средств	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний методы теоретической оценки основных эксплуатационных свойств наземных транспортных средств	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы теоретической оценки основных эксплуатационных свойств наземных транспортных средств. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы теоретической оценки основных эксплуатационных свойств наземных транспортных средств, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы теоретической оценки основных эксплуатационных свойств наземных транспортных средств, свободно оперирует приобретенными знаниями.

		затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.		
уметь: составлять математические модели процесса (явления), позволяющие получить конкретные результаты в плане оценки эксплуатационных свойств наземных транспортных средств	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет составлять математические модели процесса (явления), позволяющие получить конкретные результаты в плане оценки эксплуатационных свойств наземных транспортных средств	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: составлять математические модели процесса (явления), позволяющие получить конкретные результаты в плане оценки эксплуатационных свойств наземных транспортных средств. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: составлять математические модели процесса (явления), позволяющие получить конкретные результаты в плане оценки эксплуатационных свойств наземных транспортных средств. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: составлять математические модели процесса (явления), позволяющие получить конкретные результаты в плане оценки эксплуатационных свойств наземных транспортных средств. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками аналитического решения конкретных задач, связанных с оценкой эксплуатационных свойств наземных транспортных средств	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками аналитического решения конкретных задач, связанных с оценкой эксплуатационных свойств наземных транспортных средств	Обучающийся владеет навыками аналитического решения конкретных задач, связанных с оценкой эксплуатационных свойств наземных транспортных средств в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется	Обучающийся частично владеет навыками аналитического решения конкретных задач, связанных с оценкой эксплуатационных свойств наземных транспортных средств, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при	Обучающийся в полном объеме владеет навыками аналитического решения конкретных задач, связанных с оценкой эксплуатационных свойств наземных транспортных средств, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной

		недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	сложности.
знать: особенности используемых на практике показателей эксплуатационных свойств автомобилей	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний особенности используемых на практике показателей эксплуатационных свойств автомобилей	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: особенности используемых на практике показателей эксплуатационных свойств автомобилей. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: особенности используемых на практике показателей эксплуатационных свойств автомобилей, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: особенности используемых на практике показателей эксплуатационных свойств автомобилей, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: рассчитывать основные оценочные параметры эксплуатационных свойств автомобиля	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет рассчитывать основные оценочные параметры эксплуатационных свойств автомобиля	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: рассчитывать основные оценочные параметры эксплуатационных свойств автомобиля. Допускаются значительные ошибки,	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: рассчитывать основные оценочные параметры эксплуатационных свойств автомобиля. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: рассчитывать основные оценочные параметры эксплуатационных свойств автомобиля. Свободно оперирует приобретенными

		проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: методами анализа результатов расчета	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами анализа результатов расчета	Обучающийся владеет методами анализа результатов расчета в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами анализа результатов расчета, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами анализа результатов расчета, 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. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	**Описание**

Отлично	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.
Хорошо	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.
Удовлетворительно	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.
Неудовлетворительно	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.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная 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. — Загл. с экрана.

б) дополнительная литература:

1. Волков, В.С. Основы расчета систем автомобилей, обеспечивающих безопасность движения [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 144 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/60649. — Загл. с экрана.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.
Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте http://lib.mami.ru/.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Специализированные лекционные аудитории кафедры «Наземные транспортные средства»: Н-203, Н-205, Н-221 оснащенные проектором, эпидиаскопом (кодоскопом), экраном, ПЭВМ.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Методические указания для выполнения расчётно-графической работы: В.В. Селифонов, М.Ю. Есеновский. Выбор конструктивных параметров, определяющих тягово – скоростные и топливно – экономические показатели автомобиля.– М.: МГТУ «МАМИ» , 2010. – 49 с.

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов устройства транспортных средств, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины. Самостоятельная работа студентов направлена на изучение теоретического материала, подготовку к лекционным, лабораторным, семинарским (практическим) занятиям; выполнение контрольных заданий.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачами самостоятельной работы студента являются:
- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к дифференцированному зачету и экзамену.

Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого семестра и проводить их регулярно. Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих

возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с технической литературой. Научиться работать с технической литературой - важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с технической литературой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное усвоить и применить на практике.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекции и семинарские занятия. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекционные занятия. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой. Темы задач, предлагаемых студентам для решения на практических занятиях, должны быть максимально приближены к темам последних лекций по данной дисциплине. В связи с указанным, целесообразен тесный контакт лектора с преподавателями, ведущими практические занятия.

Изучение дисциплины завершается экзаменом. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий экзамен, лично несёт ответственность за правильность выставления оценки.

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Теория эксплуатационных свойств автомобиля» по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (специалист)

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.	**Механика колеса.**	5	1-2	2	2		4								
2.	**Тягово-скоростные и топливно-экономические свойства автомобиля.**	5	3-6	4	4		8				+				
3.	**Тяговый расчёт автомобиля.**	5	7-8	2	2		4								
4.	**Устойчивость автомобиля.**	5	9-10	2	2		4								
5.	**Управляемость автомобиля.**	5	11-12	2	2		4								
6.	**Тормозные свойства автомобиля.**	5	13-14	2	2		4								
7.	**Проходимость автомобиля.**	5	15-16	2	2		4								
8.	**Плавность хода автомобиля.**	5	17-18	2	2		4								
	Форма аттестации		19-21								+			Э	
	Всего часов по дисциплине в пятом семестре			18	18		36				+			Э	

Приложение 2
к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация
"Автомобильная техника в транспортных технологиях"

Образовательная программа
«Автомобили и автомобильный сервис»

Форма обучения: очная

Кафедра: Наземные транспортные средства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Теория эксплуатационных свойств автомобиля»

Состав:

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
перечень вопросов для текущего контроля успеваемости
пример экзаменационных билетов

Составитель:
к.т.н., доцент Баулина Е.Е.

Москва, 2022 год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Теория эксплуатационных свойств автомобиля					
ФГОС ВО **23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **общепрофессиональные и профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ПК-1	Способен организовать работу по ТО и ремонту АТС и их компонентов в соответствии с требованиями организации-изготовителя АТС.	**знать:** • особенности влияния различных конструктивных и эксплуатационных факторов на показатели функционирования наземных транспортных средств; • методы теоретической оценки основных эксплуатационных свойств наземных транспортных средств; • особенности используемых на практике показателей эксплуатационных свойств автомобилей	практические (семинарские) занятия, самостоятельная работа	УО, РГР Экз	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе семинарских занятий; готовность решать нетиповые задачи, принимать профессиональные решения в условиях неполной определенности, при недостаточном методическом обеспечении

		уметь: • составлять перечень исходных данных, наличие которых необходимо при формировании расчетных моделей; • составлять математические модели процесса (явления), позволяющие получить конкретные результаты в плане оценки эксплуатационных свойств наземных транспортных средств; • рассчитывать основные оценочные параметры эксплуатационных свойств автомобиля			

		владеть: • методами постановки технической задачи для целей ее последующего решения • навыками аналитического решения конкретных задач, связанных с оценкой эксплуатационных свойств наземных транспортных средств; • методами анализа результатов расчета			

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 3 к РП.

Приложение 3
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине

Теория эксплуатационных свойств автомобиля

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	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
2	Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Пример задания для выполнения расчетно-графической работы
2	Экзамен (Экз)	Средство проведения промежуточной аттестации по результатам выполнения всех видов учебной работы в течении семестра с проставлением оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «не удовлетворительно»	Примеры экзаменационных билетов

Вопросы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

№ п.п.	Вопрос	Эталонный ответ
1.	Равенство каких сил должно соблюдаться, чтобы автомобиль с выключенной передачей катился под уклон, не ускоряясь и не замедляясь?	Скатывающая сила с одной стороны и сила сопротивления качению плюс сила сопротивления воздуха с другой стороны должны быть равны
2.	Как и почему появление гололедицы может повлиять на динамику разгона транспортного средства?	Динамика может ухудшиться из-за невозможности по условиям сцепления реализовать максимальную силу тяги
3.	Если при некоторой скорости движения, затрачиваемые на преодоление сопротивления качению и сопротивления воздуха мощности равны, то какая из них будет больше при большей скорости?	Мощность, затрачиваемая на преодоление сопротивления воздуха, будет больше, поскольку она пропорциональна третьей степени скорости, а мощность сопротивления качению практически линейно (если пренебречь переменностью коэффициента сопротивления качению) зависит от скорости
4.	Почему гоночные автомобили Формулы 1 не делают переднеприводными?	Из-за разгрузки передних колес при разгоне уменьшается возможность реализации больших сил тяги
5.	Почему на плохой дороге расход топлива больше, чем на хорошей?	Увеличивается мощность, потребная для движения
6.	Как изменится динамика разгона грузового автомобиля, если с его задней оси удалить два из четырех (спаренных) колес?	Улучшится, поскольку уменьшится инерционность конструкции (уменьшится коэффициент учета инерции вращающихся масс)
7.	Как и почему износ шин может повлиять на величину максимальной скорости автомобиля?	С одной стороны, уменьшится коэффициент сопротивления качению, что должно привести к увеличению скорости, с другой стороны – изменится (уменьшится) радиус колеса и это может привести к обратному эффекту
8.	На каком режиме движения транспортного средства динамический фактор может иметь отрицательное значение?	При замедлении (сила тяги меньше силы сопротивления воздуха)
9.	Поедет ли автомобиль быстрее и почему, если его колеса заменить на трамвайные того же размера и поставить его на рельсы?	Да, поскольку сопротивление качению уменьшится
10.	Зачем в трансмиссии автомобиля устанавливают коробку передач? Почему троллейбус обходится без нее?	Для увеличения силы тяги при сохранении приемлемой топливной экономичности. У троллейбуса это увеличение обеспечивается за счет благоприятной характеристики двигателя (рост момента при уменьшении частоты вращения вала)
11.	Чему равен КПД трансмиссии, если автомобиль неподвижен, передача в коробке передач выключена, а двигатель работает?	Нулю, потому что мощность на выходном валу трансмиссии равна нулю (на первичном валу коробки передач нулю не равна, поскольку он вращается)

12.	В каком режиме работы колеса радиус качения равен динамическому, больше динамического, меньше динамического?	В ведомом - равен динамическому, в ведущем меньше него, а в тормозном больше
13.	Как могут соотноситься при движении мотоцикла касательная реакция на ведущем колесе и сила его сцепления с дорогой (равны, сила сцепления больше, сила сцепления меньше)?	Касательная реакция не может быть больше силы сцепления
14.	Определить среднюю скорость автомобиля, который половину пути в 60 км проехал со скоростью 60 км/час, а вторую половину со скоростью 90 км/час.	72 км/час
15.	Почему в современных конструкциях гидромеханических передач гидротрансформатор всегда блокируемый?	Для уменьшения расхода топлива
16.	Как водитель движущегося накатом с выключенной передачей автомобиля должен нажимать на педаль тормоза, чтобы движение было равнозамедленным: с постоянной силой, с уменьшением усилия по мере снижения скорости, с увеличением усилия по мере снижения скорости?	Чтобы движение было равнозамедленным нужно поддерживать постоянную силу сопротивления движению. При уменьшении скорости сопротивление воздуха падает, нужно компенсировать это увеличением тормозного момента, значит, усилие на педали нужно увеличивать
17.	Позволяет ли увеличение прозрачности гидротрансформатора полнее использовать возможности двигателя? За счет чего?	Прозрачный гидротрансформатор дает возможность двигателю менять частоту вращения и, следовательно, возможность развивать как большой момент (при падении частоты вращения), так и большую мощность (при увеличении частоты вращения)
18.	Почему соотношение тормозных моментов передних и задних колес двухосного автомобиля даже при неизменном распределении статической нагрузки между передними и задними колесами должно быть переменным?	Потому, что в различных дорожных условиях могут достигаться разные предельные замедления, а при разных замедлениях имеет место разное соотношение нормальных реакций на передних и задних колесах
19.	Как и почему изменится устойчивость автомобиля против бокового опрокидывания при уменьшении угловой жесткости подвески?	Устойчивость уменьшится, потому что при действии боковой силы будет больше боковое смещение центра масс и уменьшится плечо действия силы (веса транспортного средства), создающей момент сопротивления опрокидыванию
20.	Как расположена ось крена двухосного автомобиля?	Ось крена соединяет центры крена передней и задней подвесок
21.	Могут ли колеса с эластичными шинами, имеющие разные номинальные радиальные размеры, катиться прямолинейно без скольжения относительно дороги, будучи жестко	Да, если разница радиусов не очень велика, потому что радиус качения может изменяться и они могут стать одинаковыми. Если разница большая, то это выравнивание произойдет уже после возникновения скольжения в

	связаны между собой общим валом?	контакте колеса с дорогой
22.	Какое явление называют циркуляцией мощности в трансмиссии?	Явление, при котором в разных ветвях трансмиссии наблюдаются различные направления крутящих моментов (в одних – момент идет в направлении ведущего колеса, в других - от ведущего колеса внутрь трансмиссии)
23.	В каких условиях симметричный межколесный дифференциал может отрицательно повлиять на проходимость автомобиля?	В условиях неравенства сил сцепления по бортам транспортного средства
24.	Может ли при наличии дифференциала повышенного трения возникнуть циркуляция мощности в трансмиссии?	Может, только если в дифференциале есть сухое трение. Циркулирующий момент не может быть больше момента трения.
25.	Как место установки стабилизатора поперечной устойчивости (в передней или задней подвеске) влияет на величину крена кузова?	Если считать кузов жестким на кручение, то практически не влияет
26.	Как место установки стабилизатора поперечной устойчивости (в передней или задней подвеске) влияет на характеристики поворачиваемости автомобиля?	Установка стабилизатора впереди приводит к увеличению увода передних колес и повышению недостаточной поворачиваемости, сзади - увеличению увода задних колес и повышению избыточной поворачиваемости
27.	Как уменьшение момента инерции автомобиля относительно вертикальной оси, проходящей через центр масс, влияет на его управляемость и устойчивость?	Управляемость улучшается, курсовая устойчивость ухудшается
28.	Каким образом можно обеспечить постоянство частоты собственных колебаний кузова автомобиля при изменении его загрузки?	Обеспечением пропорционального увеличения жесткости подвески (за счет нелинейности ее характеристики)
29.	Что является условием несвязанности колебаний двухосного транспортного средства на передней и задней подвесках?	Произведение продольных координат центра масс относительно центров передней и задней подвесок должно быть равно радиусу инерции кузова относительно поперечной оси, проходящей через центр масс
30.	Как связано понятие «поворачиваемости» транспортного средства с понятием «критической по управляемости скорости движения»	Критическая скорость может быть только при избыточной поворачиваемости

Пример задания для выполнения расчетно-графической работы

См. методические указания для выполнения расчётно-графической работы: В.В. Селифонов, М.Ю. Есеновский. Выбор конструктивных параметров, определяющих тягово – скоростные и топливно – экономические показатели автомобиля.– М.: МГТУ «МАМИ» , 2010. – 49 с.

Пример экзаменационных билетов по дисциплине «Теория эксплуатационных свойств автомобиля»

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Транспортный факультет, кафедра «Наземные транспортные средства»
Дисциплина «Теория эксплуатационных свойств автомобиля»
Специальность 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (специалитет)
Образовательная программа «Автомобили и автомобильный сервис»
Курс 3, семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9.

1. Скоростные и нагрузочные характеристики ДВС.

2. Оценочные показатели проходимости.

Утверждено на заседании кафедры « » 20 г., протокол № .

Зав. кафедрой _____ /А.В. Келлер/

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Транспортный факультет, кафедра «Наземные транспортные средства»
Дисциплина «Теория эксплуатационных свойств автомобиля»
Специальность 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (специалитет)
Образовательная программа «Автомобили и автомобильный сервис»
Курс 3, семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10.

1. Уравнение движения автомобиля. Характеристика тягового баланса.

2. Преодоление подъёма по условиям опрокидывания.

Утверждено на заседании кафедры « » 20 г., протокол № .

Зав. кафедрой _____ /А.В. Келлер/

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Транспортный факультет, кафедра «Наземные транспортные средства»
Дисциплина «Теория эксплуатационных свойств автомобиля»
Специальность 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (специалитет)
Образовательная программа «Автомобили и автомобильный сервис»
Курс 3, семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19.

1. Определение передаточного числа главной передачи.

2. Критическая скорость по заносу. Критическая скорость по опрокидыванию.

Утверждено на заседании кафедры « » 20 г., протокол № .

Зав. кафедрой _____ /А.В. Келлер/

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Транспортный факультет, кафедра «Наземные транспортные средства»
Дисциплина «Теория эксплуатационных свойств автомобиля»
Специальность 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (специалитет)
Образовательная программа «Автомобили и автомобильный сервис»
Курс 3, семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20.

1. Определение передаточного числа низшей передачи в коробке передач.
2. Статический прогиб подвески и его связь с частотой свободных колебаний.

Утверждено на заседании кафедры « » 20 г., протокол № .

Зав. кафедрой _____ /А.В. Келлер/