Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 20.10.2023 12:28:36
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждениевысшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан транспортного факультета

/П. Итурралде/

« 28 » августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория колесных и гусеничных транспортных средств»

Направление подготовки

1. «Наземные транспортно-технологические средства»

Профиль

«Перспективные транспортные средства»

Квалификация (степень) выпускника

инженер

Форма обучения

Очная

Москва 2021 г.

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Теория колесных и гусеничных транспортных средств» следует отнести:

– реализация основной образовательной программы (ООП) по направ-лению подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические сред- ства»;

- формирование у обучающихся знаний о современных принципах, методах и средствах анализа и прогнозирования эксплуатационных свойств тягово-транспортных машин;

– подготовка студентов к самостоятельной деятельности в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (профиль «Перспективные транспортные средства»).

К **основным задачам** освоения дисциплины «Теория колесных и гусеничных транспортных средств» следует отнести:

- формирование представления о комплексе эксплуатационных свойств, определяющих особенности функционирования тягово-транспортных машин;

- освоение общих принципов и особенностей методики математического описания указанных свойств;

- формирование навыков получения на базе изученных методик конкретных данных об эксплуатационных свойствах тягово-транспортной машины и влияние на них различных конструктивных и внешних факторов.

2. Место дисциплины в структуре ООП специалиста

Дисциплина «Теория колесных и гусеничных транспортных средств» относится к числу элективных дисциплин Блока 1 основной образовательной программы специалитета (Б1.ЭД.7.2).

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

- Математика (Б1.1.13).
- Физика (Б1.1.14).
- Теоретическая механика (Б1.1.17).
- Устройство автомобиля (Б1.1.18).
- Энергетические установки наземных транспортных средств (Б1.1.21).
- Конструкция автомобиля (Б1.1.27).
- Теория автомобиля (Б1.1.36).
- Конструкция колѐсных и гусеничных транспортно-тяговых машин(Б1.ЭД.4.2).
- Конструирование и расчѐт колѐсных и гусеничных транспортно-тяговых машин (Б1.ЭД.6.1).

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 и содержа-ние компетен-ции	**Индикаторы достижения компетенции**	**Перечень планируемых результатовобучения по дисциплине**
ПК-3. Способен провести конструкторские работы по созданию АТС	ИПК-3.1. Обладает знаниями о порядке разработки техни- ческого задания, эскизного проекта и технического про- екта на АТС и их компонен- ты, систем управления инженерными данными, конструк- тивных особенностей АТС и их компонентов для проведения конструкторских работ посозданию АТС; ИПК-3.2. Умеет применять знания о порядке разработки технического задания, эскиз- ного проекта и технического проекта на АТС и их компоненты, систем управления инженерными данными, кон- структивных особенностей АТС и их компонентов для проведения конструкторских работ по созданию АТС; ИПК-3.3. Владеет навыками проведения конструкторских работ по созданию АТС.	**знать:** • особенности влияния различных конструктивных и эксплуатационных факторов на показатели функ- ционирования наземных транспорт-ных средств • особенности используемых на прак- тике показателей эксплуатационных свойств автомобилей и тракторов • закономерности влияния параметровавтомобиля и трактора на их экс- плуатационные качества **уметь:** • составлять перечень исходных дан- ных, наличие которых необходимо при формировании расчетных моде-лей • рассчитывать основные оценочныепараметры эксплуатационных свойств автомобиля и трактора • разрабатывать математические мо-дели и алгоритмы их реализации • грамотно выбирать исходные дан-ные для расчетов • анализировать результаты расчетов **владеть:** • методами постановки технической задачи для целей ее последующегорешения • методами анализа результатов рас-чета • навыками работы с прикладнымипрограммами

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетные единицы, т.е. **72** академических часов (из них 36 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Теория колесных и гусеничных транспортных средств» изучаются на четвертом курсе в **восьмом семестре:** лекции – 18 часов, семинары и практические занятия – 18 часов, форма контроля – зачет.
Структура и содержание дисциплины «Теория колесных и гусеничных транспортных средств» по срокам и видам работы отражены в приложении 1.

Содержание разделов дисциплины

Введение

Предмет, задачи и содержание дисциплины. Структура курса, его место и роль в подготовке специалиста, связь с другими дисциплинами. Формы обучения и контроля. Классификация тракторов. Основные тенденции развития колесных машин. Факторы, повышающие производительность труда оператора.

Эксплуатационные качества и свойства тракторов

Качества и свойства транспортной машины. Измерители свойств. Показатели измерителей свойств. Характеристики, определяющие эксплуатационные показатели транспортной машины: производительность, топливная экономичность, проходимость. Чистая и техническая производительность трактора. Критерии технической производительности для транспортной машины. Критерии топливной экономичности транспортной машины.

Основные сведения о грунтах и почве

Образование грунтов и почвы. Виды грунтов. Гранулометрическая классификация грунтов. Основные показатели грунтов, влияющие на тягово-сцепные качества движителей транспортной машины. Способы их определения. Сопротивление грунтов сжатию и сдвигу, нормальные и касательные напряжения. Несущая способность грунтов. Взаимосвязи между нормальными и касательными напряжениями. Структурное сцепление и коэффициент внутреннего трения в различных грунтах. Фоны почвы и их влияние на тягово-сцепные качества движителя трактора. Уплотняющее воздействие на почву движителей транспортной машины. Критерии оценки уплотняющего воздействия на почву. Пути снижения уплотняющего воздействия движителей на почву.

Характеристики тракторных двигателей

Скоростная характеристика дизельного двигателя. Используемые термины и обозначения. Работа регулятора числа оборотов и корректора. Характеристика дизельного двигателя, оборудованного всережимным регулятором. Выбор номинальной частоты вращения коленчатого вала. Регулировочная характеристика двигателя. Методы построения внешней скоростной характеристики. Влияние параметров характеристики на эксплуатационные свойства трактора. Двигатель постоянной мощности.

Процессы трогания и разгона транспортной машины

Разгон транспортной машины без переключения передач в КП. Динамическая модель разгона транспортной машины. Приведение движущихся

масс транспортной машины к первичному валу трансмиссии. Изменение угловых скоростей коленчатого вала двигателя и первичного вала трансмиссии при разгоне агрегата. Определение продолжительности разгона транспортной машины. Изменение крутящих моментов в процессе разгона транспортной машины. Построение диаграммы разгона транспортной машины и ее анализ. Переключение передач на ходу. Разгон при переключении передач.

Гидродинамическая и гидрообъемная передачи

Основные понятия о бесступенчатых трансмиссиях трактора. Классификация гидродинамических передач и их сравнительная оценка. Характеристики гидродинамических муфт и гидротрансформаторов. Комплексные гидродинамические передачи и их характеристики. Совместная работа гидродинамической передачи с двигателем внутреннего сгорания. Построение входной и выходной характеристик системы ―двигатель – гидропередача‖. Двухпоточные гидромеханические передачи. Классификация гидрообъемных передач (ГОП) и их сравнительная оценка. Оценочные показатели гидравлических машин. Способы регулирования ГОП. Двухпоточные гидрообъемномеханические передачи.

Кинематика и динамика гусеничного движителя

Неравномерность движения гусеничного движителя. Расчетный радиус ведущего колеса гусеничного движителя. Касательная сила тяги гусеничного движителя. Предварительное натяжение гусеничной цепи. Натяжение цепи от действия центробежных сил. КПД гусеничной цепи и движителя в целом. Буксование и методика определения потерь от буксования гусеничных движителей. Коэффициент сцепления гусеничных движителей с опорной поверхностью.

Общая динамика гусеничной транспортной машины

Внешние силы, действующие на гусеничную транспортную машину в общем случае его движения. Дифференциальные уравнения движения транспортной машины. Мощностной и тяговый балансы транспортной машины. Уравнение тягового баланса. Определение положения центра давления. Эпюры давления гусениц транспортной машины на грунт и зависимость их формы от положения центра давления и конструкции подвески.

Продольная устойчивость колесного трактора

Критерии статической продольной устойчивости транспортной машины от опрокидывания, от сползания, от сцепления. Понятие о продольной динамической устойчивости колесной транспортной машины по условиям ее управляемости. Влияние конструктивных параметров ходовой системы и грунтовых условий на устойчивость транспортной машины.

Тяговый расчет транспортной машины

Балансы мощностей колесных и гусеничных транспортных машин. КПД, учитывающий потери в трансмиссии, и методика его определения расчетным и опытным путем. Мощность, подводимая к ведущим колесам. Влияние конструкции гусеничного движителя на величину его КПД. Мощность,

передаваемая остову трактора без учета потерь на буксование. КПД, учитывающий потери на качение транспортной машины. Тяговая мощность транспортной машины. Тяговый КПД транспортной машины. Потенциальная тяговая характеристика транспортной машины и ее анализ. Силы сопротивления движению транспортной машины. Коэффициент эксплуатационной нагрузки транспортной машины. Выбор основных параметров транспортной машины и их экономическая оценка. Определение массы транспортной машины, номинальной мощности двигателя и передаточных чисел трансмиссии. Способы разбивки передаточных чисел ступенчатых трансмиссий. Лучевой график. Потенциальная тяговая характеристика транспортной машины.

Основы теории поворота гусеничных тракторов

Кинематика поворота гусеничной транспортной машины. Центр и радиус поворота. Полюсы поворота. Планы скоростей. Механизмы поворота, их классификация. Поперечные и продольные реакции грунта на гусеницы при поворотах транспортной машины. Момент и коэффициент сопротивления повороту со стороны грунта. Влияние поперечных сил на продольное смещение полюсов вращения гусениц. Результирующий момент сопротивления повороту. Поворачивающий момент и безразмерный параметр, характеризующий условия поворота, методы их определения. Факторы, ограничивающие возможность поворота по мощности двигателя и сцеплению движителя с грунтом. Коэффициент загрузки двигателя при повороте. Механизмы поворота с одинарным потоком мощности. Распределение потоков мощности при повороте, явление рекуперации мощности. Двухпоточные механизмы поворота. Методы анализа работы механизмов поворота (кинематический, силовой, мощностной). Выбор типа механизма поворота. Характеристика управляемости гусеничной транспортной машины.

Плавность хода трактора

Понятия о колебаниях остова. Собственные колебания остова транспортной машины. Источники возмущающих воздействий. Вынужденные колебания. Влияние колебания остова на условия труда оператора. Профессиональные заболевания и методы конструктивных решений, препятствующих их возникновению. Особенности конструкции подвески транспортных машин. Подрессоривание сиденья. Подрессоривание кабины. Расчетные схемы системы подрессоривания колесных и гусеничных транспортных машин. Общие уравнения колебаний остова транспортной машины. Измерители плавности хода транспортной машины. Методы оценки плавности хода. Пути совершенствования системы подрессоривания транспортной машины.

5. Образовательные технологии.

При проведении лекционных занятий предусмотреть широкое использование современных компьютерных технологий (презентаций, видеофильмов).Практические занятия выполняются на компьютере.

Методика преподавания дисциплины «Теория колесных и гусеничных транспортных средств» 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 выполнению практических работ в компьютерном центре кафедры;

– индивидуальное обсуждение и защита практических работ;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового или компьютерного тестирования;

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Теория колесных и гусеничных транспортных средств» и в целом по дисциплине составляет 33% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежу-точной 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:

- бланковое или компьютерное тестирование по пройденному материалу (индивидуально для каждого обучающегося);
- подготовка к выполнению практических работ и их защита.

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

Образцы контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в приложении 3.

1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестацииобучающихся по дисциплине

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования впроцессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Код компе-тенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся дол-жен обладать

ПК-3	Способен провести конструкторские работы по созданию АТС

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

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-3. Способен провести конструкторские работы по созданию АТС				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
Знание 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 зна-	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	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: особенности влияния различных конструктивных и эксплуатационных факторов на показатели функционирования наземных транспортных средств, свободно оперирует приобретенными знаниями

		ний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при операрировании знаниями при их переносе на новые ситуации	при аналитических операциях.	
Умение составлять перечень исходных	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет составлять	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих

данных, наличие ко-торых необ-ходимо при формирова - нии расчет-ных моде-лей	перечень исходныхданных, наличие которых необхо- димо при форми- ровании расчетных моделей	умений: состав-лять перечень ис-ходных данных, наличие которых необходимо при формировании рас-четных моделей. Допускаются зна-чительные ошибки, проявляется недо- статочность уме- ний, по ряду пока- зателей, обучаю- щийся испытывает значительные за-труднения при опе-рировании умени- ями при их перено-се на новые ситуа- ции.	умений: составлять перечень исходныхданных, наличие которых необходи-мо при формирова-нии расчетных мо-делей. Умения освоены, но допус-каются незначи- тельные ошибки, неточности, за-труднения при ана-литических опера- циях, переносе умений на новые, нестандартные си- туации.	умений: состав-лять перечень ис-ходных данных, наличие которых необходимо при формировании расчетных моде- лей. Свободно оперирует приоб-ретенными уме-ниями, применяетих в ситуациях повышенной сложности.
Владение методами постановк и техническ ойзадачи для целей ее последую-щего реше-ния	Обучающийся не владеет или в не-достаточной сте-пени владеет мето-дами постановки технической зада- чи для целей ее последующего ре- шения	Обучающийся вла-деет методами по-становки техниче- ской задачи для целей ее последу-ющего решения, допускаются зна-чительные ошибки, проявляется недо- статочность владе- ния навыками по ряду показателей, Обучающийся ис-пытывает значи-тельные затрудне- ния при примене- нии навыков в но-вых ситуациях.	Обучающийся ча-стично владеет ме- тодами постановки технической задачидля целей ее после-дующего решения, навыки освоены, но допускаются не-значительные ошибки, неточно-сти, затруднения при аналитических операциях, перено- се умений на но-вые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами постановки тех-нической задачи для целей ее по-следующего ре-шения, свободно применяет полу- ченные навыки в ситуациях повы- шенной сложно- сти

Знание особенностей используемых на практике показателей эксплуатационных свойств автомобилей и тракторов	Обучающийся де- монстрирует пол- ное отсутствие или недостаточное со- ответствие следу- ющих знаний: особенностей исполь- зуемых на практи- ке показателей эксплуатационны хсвойств автомоби- лей и тракторов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: особенностей используемых на практике показателей эксплуатационных свойств автомобилей и тракторов. Допускаются значительные ошибки, проявляет-ся недостаточность знаний, по ряду по-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: особенно- стей используемыхна практике показателей эксплуатационных свойств автомобилей и тракторов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при ана-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: особенно-стей используе- мых на практике показателей эксплуатационных свойств автомобилей и тракторов, свободно оперирует приобретенными знани-ями

		казателей, обучаю-щийся испытывает значительные затруднения при опе-рировании знания- ми при их переносена новые ситуации.	литических опера-циях.	
Умение рассчиты-вать основ-ные оце-ночные па-раметры эксплуата-ционных свойств ав-томобиля и трактора	Обучающийся не умеет или в недо-статочной степени умеет рассчиты-вать основные оценочные пара-метры эксплуата-ционных свойств автомобиля и трактора	Обучающийся де-монстрирует не-полное соответ-ствие следующих умений: рассчиты-вать основные оце-ночные параметры эксплуатационных свойств автомобиля и трактора. Допус-каются значитель-ные ошибки, про-является недоста-точность умений, по ряду показате-лей, обучающийся испытывает значи-тельные затруднe-ния при оперирова-нии умениями при их переносе на но-вые ситуации.	Обучающийся де-монстрирует ча-стичное соответ-ствие следующих умений: рассчиты-вать основные оце-ночные параметры эксплуатационных свойств автомоби-ля и трактора. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточно-сти, затруднения при аналитических операциях, перено-се умений на но-вые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответ-ствие следующих умений: рассчи-тывать основные оценочные пара-метры эксплуата-ционных свойств автомобиля. Сво-бодно оперирует приобретенными умениями, приме-няет их в ситуаци-ях повышенной сложности.
Владение методами	Обучающийся не владеет или в не-	Обучающийся вла-деет методами	Обучающийся ча-стично владеет ме-	Обучающийся в полном объеме

анализа результатов расчета	достаточной степени владеет методами анализа результатов расчета	анализа результа- тов расчета в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения методами по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении методов в новых ситуациях.	тодами анализа результатов расчета, методы осво-ены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	владеет методами анализа результатов расчета, свободно применяет методы в ситуациях повышенной сложности.
Знание закономерностей влияния параметров ав-	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: закономер-	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: закономер-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: закономер-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: законо-

томобиля и трактора наих эксплуа-тационные качества	ющих знаний: за-кономерностей влияния парамет- ров автомобиля и трактора на их эксплуатационн ыекачества.	ностей влияния па- раметров автомо- биля и трактора на их эксплуатацион-ные качества. До-пускаются значи-тельные ошибки, проявляется недо-статочность знаний,по ряду показате- лей, обучающийся испытывает значи- тельные затрудне- ния при оперирова- нии знаниями при их переносе на но-вые ситуации.	ностей влияния параметров авто-мобиля и трактора на их эксплуатаци-онные качества, нодопускаются не- значительные ошибки, неточно- сти, затруднения при аналитических операциях.	мерностей влия-ния параметров автомобиля и трактора на их эксплуатационн ыекачества, свобод- но оперирует при-обретенными зна- ниями
Умение разрабаты-вать мате-матически е модели и алгоритмы их реализа-ции, гра-мотно вы-бирать ис-ходные данные для расчетов, анализиро-вать резуль-таты расче-тов	Обучающийся не умеет или в недо- статочной степениумеет разрабаты- вать математиче-ские модели и ал- горитмы их реали-зации, грамотно выбирать исход-ные данные для расчетов, анализи-ровать результаты расчетов	Обучающийся де-монстрирует не-полное соответ-ствие следующих умений: разрабаты-вать математиче- ские модели и ал-горитмы их реали- зации, грамотно выбирать исходныеданные для расче- тов, анализировать результаты расче-тов. Допускаются значительные ошибки, проявляет-ся недостаточность умений, по ряду показателей, обу-чающийся испыты-вает значительные затруднения при оперировании уме- ниями при их пере-носе на новые си- туации.	Обучающийся де-монстрирует ча-стичное соответ-ствие следующих умений: разрабатывать математи-ческие модели и алгоритмы их реа- лизации, грамотно выбирать исходныеданные для расче- тов, анализировать результаты расче-тов. Умения освое- ны, но допускаются незначительные ошибки, неточно-сти, затруднения при аналитических операциях, перено- се умений на но-вые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответ-ствие следующих умений: разраба- тывать математи-ческие модели и алгоритмы их ре- ализации, грамот-но выбирать ис-ходные данные для расчетов, ана-лизировать ре- зультаты расче- тов. Свободно оперирует приоб-ретенными уме-ниями, применяетих в ситуациях повышенной сложности.

Владение навыками работы с прикладн ы-ми про-граммами	Обучающийся не владеет или в не-достаточной сте-пени владеет навыками работы сприкладными про-граммами	Обучающийся вла- деет навыками ра-боты с прикладны- ми программами в неполном объеме, допускаются значи-тельные ошибки, проявляется недо-статочность владе- ния навыками по	Обучающийся ча- стично владеет навыками работы сприкладными про- граммами, навыкиосвоены, но допус-каются незначи- тельные ошибки, неточности, за-труднения при ана-	Обучающийся в полном объеме владеет навыками работы с при-кладными про-граммами, сво-бодно применяет полученные навы-ки в ситуациях повышенной

		ряду показателей. Обучающийся ис-пытывает значи- тельные затрудне-ния при примене-нии навыков в но-вых ситуациях.	литических опера-циях, переносе умений на новые, нестандартные си-туации.	сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. 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 «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие и успешно защитившие практические работы.

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	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 этоммогут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	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 по- казателей, 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. Савочкин В.А. Тяговая динамика колесного трактора. Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автомобиле- и тракторостроение". - М.: МГТУ "МАМИ", 2005. - 97 с. http://window.edu.ru/resource/779/78779

2. Савочкин В.А. Тяговый расчет трактора. Методические указания для выполнения курсовой работы по дисциплине "Теория трактора" для студентов специальности 150100 "Автомобиле- и тракторостроение". - М.: МГТУ "МАМИ", 2001. - 48 с. http://window.edu.ru/resource/777/78777

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

При проведении практических занятий используется специальное программное обеспечение, разработанное на кафедре «Наземные транспортно-технологические средства».

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы вэлектронном виде, представленные на сайте http://mospolytech.ru/?id=1622

г) электронные образовательные ресурсы

ЭОР находится в разработке

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При проведении лекций используются аудитории кафедры «Наземные транспортные средства», оборудованные экраном, проектором, компьютеромс соответствующим программным обеспечением для демонстрации слайдов, презентаций и фильмов.

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 профессиональнойподготовке,
- 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 представ- ление материала. Система накапливания 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 вспомогатель-ных 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 формулиро-

вании. (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.

Практические занятия по разным темам проводятся по мере освоения лекционного курса с целью углубления и конкретизации знаний, полученных в ходе слушания лекций.

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Теория колесных и гусеничных транспортных средств»по направлению подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»(профиль «Перспективные транспортные средства»)

	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	Реф ер.	К/р	Э	З
1.	**Введение. Эксплуатационные качества и свойства тракторов. Характеристики тракторных двигателей.**	8	1	2			2								
2.	*Работа №1* **«Внешняя скоростная характеристика двигателя»**	8	2		2		2				+				
3.	**Основные сведения о грунтах и почве**	8	3				2								

4.	**Процессы трогания и разгона МТА**	8	3	2			2								
5.	**Защита** *работы №1*	8	4		2		2				+				
6.	**Гидродинамическая и гидрообъемнаяпередачи**	8	5	2			2								
7.	*Работа №2* **«Разгон МТА»**	8	6		2		2				+				
8.	**Кинематика и динамика гусеничногодвижителя**	8	7	2			2								

9.	**Защита** *работы №2*	8	8		2		2				+				
10.	**Продольная устойчивость колесного трактора**	8	9	2			2								
11.	*Работа №3* **«Согласование работы двигателя и ГТР»**	8	10		2		2				+				
12.	**Тяговый расчет трактора**	8	11	2			2								
13.	**Защита** *работы №3*	8	12		2		2				+				
14.	**Основы теории поворота гусеничныхтракторов**	8	13	2			2								
15.	*Работа №4* **«Продольная устойчивость колесного трактора»**	8	14		2		2				+				
16.	**Плавность хода трактора**	8	15	2			2								
17.	*Работа №5* **«Поворот гусеничного трактора»**	8	16		2		2				+				
18.	**Обзорная лекция**	8	17	2											
19.	**Защита** *работ №4 и №5*	8	18		2		2				+				
	Аттестация	8													З
	Итого за 9 семестр		**18**	**18**	**18**		**36**								**З**
	Итого		18	18	18		36								З

Приложение
2к рабочей
программе

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

Направление подготовки: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средстваПрофиль: «Перспективные транспортные средства»

Форма обучения: очная

Кафедра: Наземные транспортные средства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Теория колесных и гусеничных транспортных средств

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

Составитель: Щетинин Юрий Сергеевич, профессор

Москва, 2021 год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ПК-3	Способен провести конструкторские работы по созданию АТС	**знать:** • особенности влияния различных конструктивных и эксплуатационных факторов на показатели функциониро- вания наземных транспортных средств • особенности используемых на практике показателей эксплуатационных свойств автомобилей и тракторов • закономерности влияния параметров автомобиля и трактора на их эксплуатационные качества **уметь:** • составлять перечень исходных данных, наличие кото- рых необходимо при формировании расчетных моделей • рассчитывать основные оценочные параметры эксплуатационных свойств автомобиля и трактора • разрабатывать математические модели и алгоритмы их реализации • грамотно выбирать исходные данные для расчетов • анализировать результаты расчетов **владеть:** • методами постановки технической задачи для целей ее последующего решения • методами анализа результатов расчета • навыками работы с прикладными программами	самостоятельная работа, лекции, практические занятия	УО	**Базовый уровень** – способен решать типовые зада- чи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам по указанным закрепленным за дисциплиной знаниям, умениям и владениям. **Повышенный уровень** – способен решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленче- ские решения в условиях непол- ной определенности, при недо- статочном документальном, нормативном и методическом обеспечении по указанным закрепленным за дисциплиной знаниям,умениям и владениям.

Приложение
3к рабочей
программе

Перечень оценочных средств по дисциплине «Теория колесных и гусеничных транспортных средств»

№ ОС	Наименование оценочного сред-ства	Краткая характеристика оценочногосредства	Представление оценоч-ного 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

Контрольные вопросы для проверки знаний по дисциплине

1. Какими критериями оценивается производительность транспортной ма-шины? От каких кинематических и силовых параметров транспортной машины зависит этот критерий?
2. Какие механические характеристики грунта являются основным показа-телем, влияющим на тягово-сцепные качества транспортной машины? Какими параметрами оцениваются эти характеристики?
3. В чем заключается вредная сущность процесса уплотнения почвы транспортными машинами? Какие нормативные показатели используются в практике для оценки уплотнения почвы? Каковы пути сниженияуплотняющего воздействия движителей на почву?
4. Силы сопротивления гусеничного движителя 1-ой и 2-ой группы. Их физическая сущность. Как эти силы учитываются при выполнении рас-четов?
5. Привести графики приближенных расчетных эпюр давлений на почву гусеничных транспортных машин при различном положении их центров давления по длине гусеницы (пояснить используемые обозначения).
6. Как определить на ровном поле координату центра давления гусеничнойтранспортной машины, движущейся с постоянной скоростью, если из- вестны вес транспортной машины, сила тяги на крюке, а также соответ- ствующие координаты приложения этих сил?
7. Критерий продольной устойчивости колесной транспортной машины поопрокидыванию на подъеме
8. Критерий продольной устойчивости колесной транспортной машины посползанию и по сцеплению на подъеме
9. Понятие о продольной динамической устойчивости колесной транс-портной машины по условиям ее управляемости
10. Критерии продольной устойчивости гусеничной транспортной машиныпо сползанию на подъеме

11. Какими конструктивными решениями можно увеличить: предельные углы подъема (спуска) по опрокидыванию; предельные углы подъема (спуска) по сползанию; предельные углы подъема (спуска) по сцеплению; критический угол подъема трактора по управляемости.
12. Каким образом можно преодолеть подъем с углом, превышающим предельный угол по сцеплению?
13. Привести схему сил, действующих на транспортную машину при ее движении с ускорением на подъеме (пояснить используемые обозначения).
14. Буксование транспортной машины. Коэффициент буксования и КПД буксования. Связь между ними.
15. Коэффициент сцепления. Методика определения коэффициентов сопротивления качению, сцепления и буксования
16. Баланс мощности транспортной машины при ее прямолинейном движе-нии. Как определяются основные составляющие этого баланса?
17. Динамическая модель разгона транспортной машины. Уравнения дви-жения.
18. Привести диаграмму ("с полкой") разгона транспортной машины с местаи отметить на ней точки характерных моментов времени разгона (пояс- нить используемые обозначения).
19. Привести диаграмму ("треугольную") разгона транспортной машины с места и отметить на ней точки характерных моментов времени разгона(пояснить используемые обозначения).
20. Методика приведение движущихся масс транспортной машины к пер-вичному валу трансмиссии.
21. Почему использование увеличителя крутящего момента облегчает раз-гон агрегата?
22. Как повлияет на параметры разгона учет буксования движителя?
23. Конструкционная и эксплуатационная массы транспортной машины.Как осуществляется их подбор при тяговом расчете?
24. Теоретическая и действительная скорость транспортной машины. Как они определяются при тяговом расчете для всех передач основного (рабочего) диапазона с механической трансмиссией, если известны знаменатель геометрической прогрессии ряда передаточных чисел и передаточное число первой передачи?
25. От чего зависит величина силы сопротивления качению транспортноймашины? Как она определяется в процессе тягового расчета?
26. От чего зависит величина потребной номинальной мощности транспортной машины? Как она определяется в процессе тягового расчета?
27. Потенциальная тяговая характеристика транспортной машины и ее ана-лиз.
28. Методика построения теоретической тяговой характеристики транс-портной машины со ступенчатой трансмиссией.
29. Внешняя скоростная характеристика дизельного двигателя.

30. Способы согласования желаемых режимов работы двигателя и непро-зрачного гидротрансформатора.
31. Преимущества и недостатки гидродинамической передачи. Пояснитьграфиками выходной характеристики.
32. Привести графики выходной характеристики ГМТ транспортной маши-ны с комплексной гидропередачей (пояснить используемые обозначе- ния).
33. Привести графики безразмерной характеристики комплексной гидропе-редачи (отметить рекомендуемый рабочий диапазон и пояснить исполь-зуемые обозначения).
34. Совместная работа двигателя и гидротрансформатора, входящего в со-став ГМТ транспортной машины. Что представляет собой их характери-стика совместной работы? Способы согласования желаемых режимов работы двигателя и непрозрачного гидротрансформатора.
35. Кинематика поворота гусеничной транспортной машины. Какое суще-ствует соотношение между скоростями гусениц?
36. Как осуществляется классификация механизмов поворота гусеничных транспортных машин (ответ пояснить необходимыми схемами)? Приве-сти примеры.
37. Как определить теоретический расчетный радиус поворота гусеничной транспортной машины, если известны: ширина колеи трактора B и тео-ретические относительные скорости отстающей V_1 и забегающей V_2 гу-сениц?
38. Привести схему сил и моментов, действующих на гусеничную транс-портную машину при ее равномерном повороте на ровной площадке сприцепом.
39. Как определяются момент и коэффициент сопротивления повороту гу-сеничной транспортной машины? Их зависимость от радиуса поворота.Пояснить ответ соответствующим графиком.
40. Как определяются силы тяги и торможения соответственно на за-бегающей и отстающей гусеницах транспортной машины при ее равно-мерном повороте, если известны момент сопротивления повороту M_c и сила сопротивления качению P_f ?
41. Привести схему сил и моментов, действующих на гусеничную транс-портную машину при ее повороте с радиусом, меньше свободного (по-яснить используемые обозначения).
42. Привести схему сил и моментов, действующих на гусеничную транс-портную машину при ее повороте с радиусом $R=R_{св}$ (пояснить исполь-зуемые обозначения).
43. Привести схему сил и моментов, действующих на гусеничную транс-портную машину при ее повороте с радиусом $R>R_{св}$ (пояснить использу-емые обозначения).

44. Общий мощностной баланс гусеничной транспортной машины при ее повороте. Как определяется мощность, затрачиваемая транспортной ма-шиной на преодоление внешних сопротивлений его движению?
45. Как влияют геометрические параметры движителя гусеничной транс-портной машины (L и B) на его поворачиваемость?
46. Понятие рекуперации мощности при повороте гусеничной транспортноймашины с расчетными радиусами поворота.
47. Распределение потоков мощности в МП с муфтами поворота при пово-роте с радиусом, меньше свободного.
48. Распределение потоков мощности в МП с муфтами поворота при пово-роте с радиусом, равным свободному.
49. Распределение потоков мощности в МП с муфтами поворота при пово-роте с радиусом, больше свободного.
50. Распределение потоков мощности в бесступенчатом МП при повороте с радиусом, равным свободному.
51. Распределение потоков мощности в бесступенчатом МП при повороте с радиусом, меньше свободного.
52. Распределение потоков мощности в бесступенчатом МП при повороте с радиусом, больше свободного.
53. Какие необходимо знать параметры, чтобы определить частоты соб-ственных колебаний транспортной машины?
54. В чем проявляется вредное воздействие колебаний при работе транс-портной машины?
55. В чем заключается сущность резонанса колебаний подрессоренногокорпуса транспортной машины?
56. С какой целью в теории подрессоривания гусеничных транспортных машин используется понятие «приведенная подвеска опорного катка»? В чем заключается метод теоретической замены реальной подвески при-веденной подвеской?