Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 18.10.2023 18:13:21
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан Транспортного факультета
_____ П. Итурралде

«_31_» ____августа___ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Конструкция многоцелевых колесных машин»

Специальность
23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Специализация
«Автомобили и тракторы»

Образовательная программа (профиль)
«Автомобили и тракторы»

Квалификация (степень) выпускника
Специалист

Форма обучения
заочная

МОСКВА 2020

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Конструкция многоцелевых колёсных машин» являются:

- формирование у аспирантов знаний, умений и навыков по анализу и выбору параметров многоцелевых колёсных машин (МКМ), обеспечивающих реализацию заданных эксплуатационных свойств;
- изучение закономерностей особенности движения МКМ;
- освоение основ конструирования и расчета агрегатов и систем МКМ.

В ходе занятий излагается особенности движения и проектирования МКМ, основные положения, обеспечивающие создание работоспособной конструкции таких машин с учётом выполнения ими поставленных задач, выполнения требований безопасности эксплуатации и охраны окружающей среды, рассматриваются возможные способы конструктивной реализации заданных свойств объекта разработки, осваиваются методы конструирования и расчета основных узлов и агрегатов МКМ.

2. Место дисциплины в структуре ООП специалиста

Дисциплина относится к числу учебных дисциплин по выбору Блока 1 основной образовательной программы специалитета.

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

- математика;
- физика;
- теоретическая механика;
- теория механизмов и машин;
- детали машин и основы конструирования;
- конструкции автомобилей и тракторов.

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 :

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты по изучаемой дисциплине
ПК-1	способностью анализировать состояние и перспективы развития наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе	Знать: - области применения МКМ и определяемые их назначением возможные разновидности этих машин; - определяемые назначением и условиями эксплуатации требования к конструкции МТС и отдельных их узлов и агрегатов; Компоновочные схемы МТС и их особенности с точки зрения производства и эксплуатации; Уметь: Идентифицировать реальную конструкцию и ее составные части Владеть: - инженерной терминологией в области МТС и их оборудования
ПК-5	способностью разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности	Знать: Существующие конструкции МТС Уметь: Использовать знания конструкций МТС Владеть: Навыками оценки конструкций МТС
ПСК-1.1	способностью анализировать состояние и перспективы развития автомобилей и тракторов, их технологического оборудования и комплексов на их базе	Знать: Показатели, характеризующие уровень развития МТС и их технологического оборудования Уметь: Анализировать конструктивные качества и перспективы развития МТС Владеть: -современными методами поиска и отбора научно – технической информации по МТС

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов). Из них 12 академических часов отводится на аудиторные занятия (в том числе 6 академических часов лекций и 6 академических часов лабораторных работ) и 96 академических часов – на самостоятельную работу обучающегося. Форма контроля – экзамен.

1. Введение.

Роль МКМ в хозяйственной деятельности и Вооруженных Силах России. Задачи, стоящие перед автотракторной промышленностью и научно-исследовательскими организациями в области создания высокоэкономичных, малой металлоемкости, надежных, производительных и эффективных МКМ, предназначенных для использования в хозяйственной деятельности и Вооруженных Силах России.
Анализ тенденций развития МКМ.

Условия эксплуатации МКМ в различных отраслях хозяйства и Вооруженных Силах России. Специфические требования, предъявляемые к конструкции МКМ в зависимости от их назначения. Особенности компоновки МКМ.

2.Нагрузочные режимы и методы расчёта МКМ.

Стадии жизненного цикла машины. Этапы конструкторской подготовки производства. Оценочные параметры МКМ Условия эксплуатации и нагрузочные режимы деталей и агрегатов. Расчетные динамические системы для анализа нагруженности трансмиссии и ходовой части МКМ

3.Планетарные коробки передач с тремя степенями свободы.

Классификация, область применения и требования, предъявляемые к планетарным коробам передач. Кинематический и силовой анализ планетарных коробок передач с тремя степенями свободы. Уравнения кинематической связи между звеньями планетарной коробки передач. Графическое представление уравнений кинематических связей планетарной коробки передач. Кинематический план планетарной коробки передач и его основные свойства. Построение кинематического плана планетарной коробки передач по заданной ее схеме. Построение кинематической схемы планетарной коробки передач. Использование муфт свободного хода в качестве элементов управления. Особенности построения схем планетарных коробок передач с неполным использованием элементов управления. Тенденции развития планетарных коробок передач с тремя степенями свободы

4.Ходовая часть МКМ

Классификация механизмов, составляющих ходовую часть: подвеска, движитель.
Подвеска МКМ. Требования, предъявляемые к подвескам. Влияние конструкции подвески на условия труда водителя и эффективность применения машины. Классификация подвесок, конструкция подвесок и их элементов. Расчет и рекомендации по конструированию индивидуальной торсионной и пневмогидравлической подвески и системы изменения положения остова машины. Используемые материалы элементов подвески:

упругие элементы, направляющие устройства, соединительные детали. Конструирование и расчет амортизаторов.
Колесный движитель. Требования, предъявляемые к движителю МКМ. Особенности подбора пневматических и безвоздушных шин.

Развитие конструкций ходовых систем МКМ

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Конструкция многоцелевых транспортных средств» и реализация необходимого уровня компетенции в процессе изучения указанной дисциплины предусматривает использование следующих видов групповых и индивидуальных аудиторных занятий, а также следующих видов проверки знаний обучающихся:
- подготовка к выполнению и выполнение в аудитории для каждой группы с участием обучающихся одной из лабораторных работ;
- выполнение каждым студентом самостоятельно по индивидуальному заданию реферата;
- индивидуальная защита каждым учащимся лабораторной работы, по результатам защиты ставится оценка «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», студенты, прошедшие защиту, получают зачет;
- проведение лекционных и лабораторных занятий сопровождается использованием современных технологий (презентаций, видеофильмов).
- индивидуальная защита каждым учащимся реферата на тему, выданную преподавателем на основе содержания разделов дисциплины. По согласованию с преподавателем студент сам может выбрать себе тему реферата.

6. Описание показателей и критериев оценки компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля)

ПК-1 способностью анализировать состояние и перспективы раз-вития наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5

знать: - области применения МТС и определяемые их назначением возможные разновидности этих машин; - определяемые назначением и условиями эксплуатации требования к конструкции МТС и отдельных их узлов и агрегатов; - компоновочные схемы МТС и их особенности с точки зрения производства и эксплуатации	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: - области применения МТС и определяемые их назначением возможные разновидности этих машин; - определяемые назначением и условиями эксплуатации требования к конструкции МТС и отдельных их узлов и агрегатов; - компоновочные схемы МТС и их особенности с точки зрения производства и эксплуатации	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: - области применения МТС и оп-ределяемые их назначением возможные разновидности этих машин; - определяемые назначением и условиями эксплуатации требования к конструкции МТС и отдельных их узлов и агрегатов; - компоновочные схемы МТС и их особенности с точки зрения производства и эксплуатации. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: - области применения МТС и определяемые их назначением возможные разновидности этих машин; - определяемые назначением и условиями эксплуатации требования к конструкции МТС и отдельных их узлов и агрегатов; - компоновочные схемы МТС и их особенности с точки зрения производства и эксплуатации. Основные понятия и определения, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: - области применения МТС и определяемые их назначением возможные разновидности этих машин; - определяемые назначением и условиями эксплуатации требования к конструкции МТС и отдельных их узлов и агрегатов; - компоновочные схемы МТС и их особенности с точки зрения производства и эксплуатации. Основные понятия и определения, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: идентифицировать реальную конструкцию и ее составные части	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: идентифицировать реальную конструкцию и ее составные части	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: идентифицировать реальную конструкцию и ее составные части Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: идентифицировать реальную конструкцию и ее составные части Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: идентифицировать реальную конструкцию и ее составные части Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

ПК-5. способностью разрабатывать конкретные варианты реше-ния проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств, проводить анализ этих вари-антов, осуществлять прогно-зирование последствий, нахо-дить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5

знать: Существующие конструкции МТС	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Существующие конструкции МТС	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Существующие конструкции МТС Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Существующие конструкции МТС допускаются незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Существующие конструкции МТС свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: Использовать знания конструкций МТС	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: Использовать знания конструкций МТС	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: Использовать знания конструкций МТС Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: Использовать знания конструкций МТС Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: Использовать знания конструкций МТС Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: Навыками оценки конструкций МТС	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени Навыками оценки конструкций МТС	Обучающийся владеет Навыками оценки конструкций МТС. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении своих навыков.	Обучающийся частично владеет Навыками оценки конструкций МТС, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся в полном объеме владеет Навыками оценки конструкций МТС, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

ПСК-1.1 способностью анализировать состояние и перспективы развития автомобилей и тракторов, их технологического оборудования и комплексов на их базе

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: Показатели, характеризующие уровень развития МТС и их технологического оборудования	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Показатели, характеризующие уровень развития МТС и их технологического оборудования	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Показатели, характеризующие уровень развития МТС и их технологического оборудования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Показатели, характеризующие уровень развития МТС и их технологического оборудования, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Показатели, характеризующие уровень развития МТС и их технологического оборудования, свободно оперирует приобретенными знаниями.

		новые ситуации.		
уметь: Анализировать конструктивные качества и перспективы развития МТС	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет правильно анализировать конструктивные качества и перспективы развития МТС	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: правильно анализировать конструктивные качества и перспективы развития МТС, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: правильно анализировать конструктивные качества и перспективы развития МТС. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: правильно анализировать конструктивные качества и перспективы развития МТС. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: - современными методами поиска и отбора научно – технической информации по МТС - инженерной терминологией в области МТС и их оборудования	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет основными терминами: - современными методами поиска и отбора научно – технической информации по МТС - инженерной терминологией в области МТС и их оборудования	Обучающийся владеет основными терминами: - современными методами поиска и отбора научно – технической информации по МТС - инженерной терминологией в области МТС и их оборудования. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет основными терминами: - современными методами поиска и отбора научно – технической информации по МТС - инженерной терминологией в области МТС и их оборудования, но допускаются незначительные ошибки, неточности, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет основными терминами: - современными методами поиска и отбора научно – технической информации по МТС - инженерной терминологией в области МТС и их оборудования, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Проектирование полноприводных колесных машин: В 3 т. Т. 2. Учебник для вузов / Б.А. Афанасьев, Л.Ф. Жеглов, В.Н. Зузов и др.; Под общ. ред. А.А. Полунгяна. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. – 528 с.

б) дополнительная литература:

1. Гладов Г.И., ПетренкоА.М., Специальные транспортные средства: Проектирование и конструкция: Учебник для вузов./Под ред. Г.И. Гладова. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2004.- 320 с.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории кафедры «Наземные ТС», оборудованные кодоскопом, экраном, проектором, компьютером с соответствующим программным обеспечением для демонстрации слайдов, презентаций и фильмов.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки специалистов **23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (специализация «Автомобили и тракторы»).**

Автор:

Доцент, к.т.н. В.В. Бернацкий

Программа утверждена на заседании кафедры "Наземные транспортные средства" «___» _____ 2020г., протокол № ____

Заведующий кафедрой
к. т. н., профессор /Н.А.Хрипач/

Программа согласована с руководителем образовательной программы

_____ /А.И. Филонов/

«____»_____20___ г.

Приложение 1.

Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студнтов					Формы аттестации	
			Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Рефер.	К/р	Э	З
1Введение в дисциплину. Общие сведения о МКМ.	8	1-2	2			8					+			
2Стадии жизненного цикла машины. Этапы конструкторской подготовки производства. Оценочные параметры МКМ.	8	3-4				12					+			
3Условия эксплуатации и нагрузочные режимы деталей и агрегатов. Расчетные динамические системы для анализа нагруженности трансмиссии и ходовой части МКМ.	8	5-6			2	12					+			
4 Планетарные коробки передач с тремя степенями свободы. Классификация, область применения и требования, предъявляемые к планетарным коробам передач. Кинематический и силовой анализ планетарных коробок передач с тремя степенями свободы.	8	7-8	2			10					+			
5Построение кинематической схемы планетарной коробки	8	9-10				12					+			

передач. Использование муфт свободного хода в качестве элементов управления.														
6Особенности построения схем планетарных коробок передач с неполным использованием элементов управления. Тенденции развития планетарных коробок передач с тремя степенями свободы	8	11-12				12					+			
7 Классификация механизмов, составляющих ходовую часть: подвеска, движитель. Подвеска МКМ. Требования, предъявляемые к подвескам. Влияние конструкции подвески на условия труда водителя и эффективность применения машины.	8	13-14			2	10					+			
8 Классификация подвесок, конструкция подвесок и их элементов. Расчет и рекомендации по конструированию индивидуальной торсионной и пневмогидравлической подвески и системы изменения положения остова машины.	8	15-16	2			12					+			
9 Колесный движитель. Требования, предъявляемые к движителю МКМ.	8	17-18			2	8					+			

Особенности подбора пневматических и безвоздушных шин.														
Итого		18	6		6	96							Э	

Перечень вопросов для самостоятельной подготовки.

1. Основные показатели работы МКМ.
2. Нагрузочные и расчетные режимы МКМ.
3. Классификация и сравнительный анализ планетарных коробок передач (ПКП).
4. Уравнения кинематической связи в ПКП с тремя степенями свободы. Графическое представление уравнений кинематический связей в ПКП.
5. Основные свойства кинематического плана ПКП с тремя степенями свободы.
6. Построение кинематической схемы ПКП с тремя степенями свободы.
7. Кинематические схемы ПКП с неполным использованием попарного включения элементов управления.
8. Построение схем ПКП с неполным использованием элементов управления.
9. Использование муфт свободного хода в качестве элементов управления ПКП.
10. Механизмы передач и поворота (МПП) МКМ.
11. Нагруженность коробки передач в двухпоточном МПП.
12. Определение расчетных нагрузок на фрикционные элементы управления (тормоза и фрикционы) в МПП.
13. Расчет и конструирование пневмогидравлической подвески.
14. Расчет и конструирование торсионной подвески с незаневоленными и заневоленными торсионными валами