Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 20[illegible]
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

/П. Итурралде/

« 28 » августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Конструкция многоцелевых колесных машин»

Направление подготовки
23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Профиль подготовки (образовательная программа)
«Перспективные транспортные средства»

Квалификация (степень) выпускника
Специалист

Форма обучения
Очная

Москва 2021 г.

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»).**



В.В.

Автор:

Доцент, к.т.н. Бернацкий

Согласовано:

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

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Конструкция многоцелевых транспортных средств» являются:

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

В ходе занятий излагается особенности движения и проектирования МТС, основные положения, обеспечивающие создание работоспособной конструкции таких машин с учѐтом 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 МТС.

2. Место дисциплины в структуре ООП специалиста

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

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

- линейная алгебра;
- математический анализ;
- физика;
- теоретическая механика;
- теория механизмов и машин;
- детали машин и основы конструирования;
- конструкция автомобиля.

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-3	Способен провести конструкторские работы по созданию АТС	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; Уметь: Идентифицировать реальную конструкцию и ее составные части Владеть: - инженерной терминологией в области МТС и их оборудования
		Знать: Существующие конструкции МТС Уметь: Использовать знания конструкций МТС Владеть: Навыками оценки конструкций МТС
		Знать: Показатели, характеризующие уровень развития МТС и их технологического оборудования Уметь: Анализировать конструктивные каче-

		ства и перспективы развития МТС Владеть: -современными методами поиска и отбора научно – технической информации по МТС

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоѐмкость дисциплины составляет 3 зачѐтные единицы (108 академических часов). Из них 54 академических часов отводится на аудиторные занятия (в том числе 36 академических часов лекций и 18 академических часов лабораторных работ) и 54 академических часов – на самостоятельную работу обучающегося. Форма контроля – экзамен.

1. Введение.

Роль МТС 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 МТС, предназначенных для использования в хозяйственной деятельности и Вооруженных Силах России.
Анализ тенденций развития МТС.

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

2.Нагрузочные режимы и методы расчѐта МТС.

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

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 МТС.
Классификация механизмов, составляющих ходовую часть: подвеска, движитель.
Подвеска МТС. 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 МТС. Особенности подбора пневматических и безвоздушных шин.

Развитие конструкций ходовых систем МТС.

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-3 Способен провести конструкторские работы по созданию АТС				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5

знать: - области примене- ния МТС и оп-ределяемые их назначением воз- можные разновид- ности этих машин; - определяемые назначением и условиями эксплуа- тации требования к конструкции МТС и отдельных их узлов и агрегатов; - компоновочные схемы МТС и их особенности с точки зрения производ- ства и эксплуатации	Обучающийся де-монстрирует полное отсутствие или не-достаточное соот-ветствие следую-щих знаний: - области примене- ния МТС и оп-ределяемые их назначением воз-можные разновид- ности этих машин; - определяемые назначением и условиями эксплуа- тации требования к конструкции МТС и отдельных их узлов и агрегатов; - компоновочные схемы МТС и их особенности с точки зрения производ- ства и эксплуатации	Обучающийся демон-стрирует неполное соот-ветствие следующих знаний: - области применения МТС и оп-ределяемые их назначением возможные разновидности этих ма-шин; - определяемые назначе- нием и условиями экс-плуатации требования к конструкции МТС и от- дельных их узлов и агре- гатов; - компоновочные схемы МТС и их особенности с точки зрения производ- ства и эксплуатации. Допускаются значитель-ные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытыва- ет значительные затруд-нения.	Обучающийся демон- стрирует частичное соответствие следу-ющих знаний: - области применения МТС и оп-ределяемые их назна- чением возможные разновидности этих машин; - определяемые назначением и усло- виями эксплуатации требования к кон-струкции МТС и от- дельных их узлов и агрегатов; - компоновочные схемы МТС и их осо- бенности с точки зре- ния производства и эксплуатации. Основные понятия и определения, но до- пускает незначитель- ные ошибки, неточ-ности, затруднения.	Обучающийся де-монстрирует полное соответствие сле-дующих знаний: - области примене- ния МТС и оп-ределяемые их назначением воз-можные разновид- ности этих машин; - определяемые назначением и условиями эксплуа- тации требования к конструкции МТС и отдельных их узлов и агрегатов; - компоновочные схемы МТС и их особенности с точки зрения производ- ства и эксплуата- ции. Основные понятия и определения, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: идентифицироват ь реальную конструк- цию и ее составные части	Обучающийся не умеет или в недо- статочной степени умеет: идентифицироват ь реальную конструк- цию и ее составные части	Обучающийся демон-стрирует неполное соот-ветствие следующих умений: идентифицировать ре-альную конструкцию и ее составные части Допускаются значитель-ные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытыва- ет значительные затруд-нения.	Обучающийся демон- стрирует частичное соответствие следу-ющих умений: идентифицироват ь реальную конструк- цию и ее составные части Умения освоены, но допускаются незна-чительные ошибки, неточности.	Обучающийся де-монстрирует полное соответствие сле-дующих умений: идентифицироват ь реальную конструк- цию и ее составные части Свободно опериру- ет приобретенными умениями, приме-няет их в ситуациях повышенной слож- ности.
знать: Существующие конструкции МТС	Обучающийся де-монстрирует полное отсутствие или не-достаточное соот-ветствие следую-щих знаний: Существующие конструкции МТС	Обучающийся демонстри- рует неполное соответ- ствие следующих знаний: Существующие конструк- ции МТС Допускаются значитель-ные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обу- чающийся испытывает значительные затруднения.	Обучающийся де-монстрирует ча- стичное соответ- ствие следующих знаний: Существующие конструкции МТС допускаются незна- чительные ошибки, неточности.	Обучающийся де-монстрирует полное соответствие сле-дующих 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.
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 –	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет основными терминами: -	Обучающийся владеет основными терминами: - современными методами поиска и отбора научно – технической информации по МТС - инженерной терминологией	Обучающийся частично владеет основными терминами: - современными методами поиска и отбора научно – технической	Обучающийся в полном объеме владеет основными терминами: - современными методами поиска и

технической информации по МТС - инженерной терминологи - ей в области МТС и их оборудовани я	современными методами поиска и отбора научно – технической ин- формации по МТС - инженерной терминологией в об- ласти МТС и их оборудования	в области МТС и их оборудо- вания. Обучающийся испы- тывает значительные затруд- нения при применении навы- ков в новых ситуациях.	информации по МТС - инженерной термино- логией в области МТС и их оборудования, но до- пускаются незначитель- ные ошибки, неточности, переносе умений на но- вые, нестандартные си- туации.	отбора научно – технической ин- формации по МТС - инженерной тер- минологией в обла- сти МТС и их обо- рудования, свобод- но применяет полу- ченные навыки в ситуациях повы- шенной сложности.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Проектирование полноприводных колесных машин : учебное пособие : в 3 томах / Б. А. Афанасьев, Б. Н. Белоусов, Г. И. Гладов [и др.] ; под редакцией А. А. Полунгяна. — Москва : МГТУ им. Баумана, [б. г.]. — Том 1 — 2008. — 496 с. — ISBN 978-5-7038-3041-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106470

б) дополнительная литература:

1. Титова, И. В. Технология производства наземных транспортно-технологических средств : учебно-методическое пособие / И. В. Титова, Е. В. Пухов, В. К. Астанин. — Воронеж : ВГАУ, 2019. — 303 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/178979

в) электронно-образовательные ресурсы

ЭОР находится в разработке.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

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	Реф ер.	К/р	Э	З
1. Введение в дисциплину. Общие сведения о МТС.	7	1-2	4		2	6					+			
2. Стадии жизненного цикла машины. Этапы конструкторской подготовки производства. Оценочные параметры МТС.	7	3-4	4		2	6					+			
3. Условия эксплуатации и нагрузочные режимы деталей и агрегатов. Расчетные динамические системы для анализа нагруженности трансмиссии и ходовой части МТС.	7	5-6	4		2	6					+			

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.	7	7-8	4		2	6					+			
5. Построение кинематической схемы планетарной коробки	7	9-10	4		2	6					+			

передач. Использование муфт свободного хода в качестве элементов управления.														
6. Особенности построения схем планетарных коробок передач с неполным использованием элементов управления. Тенденции развития планетарных коробок передач с тремя степенями свободы	7	11-12	4		2	6					+			
7. Классификация механизмов, составляющих ходовую часть: подвеска, движитель. Подвеска МТС. Требования, предъявляемые к подвескам. Влияние конструкции подвески на условия труда водителя и эффективность применения машины.	7	13-14	4		2	6					+			

8. Классификация подвесок, конструкция подвесок и их элементов. Расчет и рекомендации по конструированию индивидуальной торсионной и пневмогидравлической подвескии системы изменения положения остова машины.	7	15-16	4		2	6					+			
9. Колесный движитель. Требования, предъявляемые к	7	17-18	4		2	6					+			

движителю МТС. Особенности подбора пневматических и безвоздушных шин.														
Итого			36		18	54							+	

Перечень вопросов для самостоятельной подготовки.

1. Основные показатели работы МТС.
2. Нагрузочные и расчетные режимы МТС.
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) МТС.
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