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 ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан транспортного факультета

_____ /П. Итурралде/

«31» августа 2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Конструирование и расчет колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин»

Направление подготовки
специалиста по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»
(специализация «Автомобили и тракторы»)

Квалификация (степень) выпускника
Специалист

Форма обучения
заочная

Москва 2020

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Конструирование и расчет колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин» являются:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (специализация «Автомобили и тракторы»);
- формирование у студентов общего представления о конструировании и расчете колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин.

2. Место дисциплины в структуре ООП специалиста

Дисциплина относится к профессиональному циклу ОПП специалиста и входит в раздел учебного плана «Дисциплины по выбору».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины **студент должен обладать следующими компетенциями:**

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПСК-1.1	способность анализировать состояние и перспективы развития автомобилей и тракторов, их технологического оборудования и комплексов на их базе	**знать:** • основы анализа состояния и перспектив развития автомобилей и тракторов, их технологического оборудования и комплексов на их базе **уметь:** • использовать результаты анализа состояния и перспектив развития автомобилей и тракторов, их технологического оборудования и комплексов на их базе **владеть:** • методами анализа состояния и перспектив развития автомобилей и тракторов, их технологического оборудования и комплексов на их базе

ПК-1	способность анализировать состояние и перспективы развития наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе	**знать:** • теоретические и практические способы достижения целей проекта • приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте автомобилей и тракторов их технологического оборудования и комплексов на их базе **уметь:** • оценивать эффективность и способов достижения целей проекта • расставлять приоритеты в решении задач при производстве, модернизации и ремонте автомобилей и тракторов их технологического оборудования и комплексов на их базе **владеть:** • оценкой эффективности и способов достижения целей проекта • методами формулирования приоритетов решения задач при производстве, модернизации и ремонте автомобилей и тракторов их технологического оборудования и комплексов на их базе
ПСК-1.5	Способность использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем автомобилей и тракторов	**знать:** • основные возможности современного прикладного программного обеспечения, предназначенного для проектирования и расчёта колёсных и гусеничных транспортно-тяговых машин. **уметь:** • работать с данным программным обеспечением **владеть:** • навыками применения реализованного в этом программном обеспечении инструментария при решении конкретных задач проектирования и расчёта колёсных и гусеничных транспорт-но-тяговых машин .

4. Структура и содержание дисциплины (Приложение 1)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (**144 академических часа**, из них 126 часов – самостоятельная работа студентов).

4.1. Введение. Роль колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин 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 колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин, предназначенных для использования в хозяйственной деятельности и Вооруженных Силах России.

Анализ тенденций развития колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин.

Условия эксплуатации колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин в различных отраслях хозяйства и Вооруженных Силах России. Специфические требования, предъявляемые к конструкции колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин в зависимости от их назначения. Особенности компоновки колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин.

4.2. Нагрузочные режимы и методы расчета колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин. Стадии жизненного цикла машины. Этапы конструкторской подготовки производства. Оценочные параметры колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин. Условия эксплуатации и нагрузочные режимы деталей и агрегатов. Расчетные динамические системы для анализа нагруженности трансмиссии и ходовой части колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин.

4.3. 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.

4.4. Механизмы передач и поворота быстроходных гусеничных машин. Классификация, область применения и требования, предъявляемые к механизмам передач и поворота (МПП) быстроходных гусеничных машин. Определение расчетных радиусов поворота гусеничной машины с двухпоточным МПП. Передаточные числа МПП при прямолинейном движении машины. Определение расчетных моментов фрикционных устройств управления МПП и на элементах суммирующих планетарных рядов. Нагруженность коробки передач в МПП. Особенности конструирования и расчета различных типов МПП. Тенденции развития конструкций МПП.

4.5. Ходовая часть колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин. Классификация механизмов, составляющих ходовую часть: подвеска, движитель.

Подвеска колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин. 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 колесной транспортно-тяговой машины. Особенности подбора пневматических и безвоздушных шин.

Гусеничный движитель. Требования, предъявляемые к движителю гусеничной транспортно-тяговой машины. Элементы, составляющие гусеничный движитель, их назначение, классификация и предъявляемые требования. Расчет и рекомендации по конструированию элементов гусеничного движителя: гусеницы и ведущего колеса, опорных и поддерживающих катков, натяжного и амортизирующего устройств. Конструирование и расчет гусениц с резинометаллическими шарнирами и ленточных гусениц. Применяемые материалы и их обработка. Методика профилирования зацепления ведущего колеса с гусеничной цепью.

Развитие конструкций ходовых систем колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин.

5. Образовательные технологии

При проведении лекционных и лабораторных занятий предусмотреть широкое использование современных компьютерных технологий (презентаций, видеофильмов).

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

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

1. Основные показатели работы колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин (КГМ).
2. Нагрузочные и расчетные режимы КГМ.
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. Двухпоточные механизмы передач и поворота (МПП) быстроходных гусеничных машин (БГМ). Определение расчетных радиусов поворота БГМ.

11. Нагруженность коробки передач в двухпоточном МПП.

12. Определение расчетных нагрузок на фрикционные элементы управления (тормоза и фрикционы) в МПП.

13. Расчет и конструирование двухпоточных МПП с бесступенчатым изменением радиуса поворота БГМ.

14. Расчет и конструирование пневмогидравлической подвески.

15. Расчет и конструирование торсионной подвески с незаневоленными и заневоленными торсионными валами.

16. Конструирование и расчет гусениц с РМШ.

17. Конструирование и расчет ленточных гусениц БГМ.

6.2. 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, 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 «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Конструирование и расчет колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин» (выполнили лабораторные работы).

Шкала оценивания	**Описание**

Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенных в разделе 3 рабочей программы, 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 приведенных в разделе 3 рабочей программы, 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 приведенных в разделе 3 рабочей программы, 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.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

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.

Проектирование полноприводных колесных машин: В 3 т. Т. 3. Учебник для вузов / Б.А. Афанасьев, Б.Н. Белоусов, Л.Ф. Жеглов и др.; Под общ. ред. А.А. Полунгяна. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. – 432 с.

Шарипов В.М. Конструирование и расчет тракторов. – М.: Машиностроение, 2009. - 752 с.

б) дополнительная литература:

Веселов Н.Б. Вездеходные транспортно-технологические машины. Конструкция. Конструирование и расчет. – Нижний Новгород: РИ «Бегемот», 2010. – 320 с.

Гладов Г.И., Петренко А.М. Специальные транспортные средства: Проектирование и конструкции/ Под ред. Г.И. Гладова. – М.: ИКЦ “Академкнига”, 2004. – 320 с.

Красненьков В.И., Вашец А.Д. Проектирование планетарных механизмов транспортных машин. - М.: Машиностроение, 1986. - 272 с.

Многоцелевые гусеничные машины / В.Ф. Платонов, В.С. Кожевников, В.А. Коробкин, С.В. Платонов; Под ред. В.Ф. Платонова. – М.: Машиностроение, 1998. – 342 с.

Планетарные коробки передач / В.М. Шарипов, Л.Н. Крумбольдт, А.П. Маринкин, Е.Л. Рыбин; Под общ. ред. В.М. Шарипова. – М.: МГТУ «МАМИ», 2000. –137 с.

Расчет и конструирование гусеничных машин / Н.А. Носов, В.Д. Галышев, Ю.П Волков, А.П. Харченко; Под ред. Н.А. Носова. – Л.: Машиностроение, 1972. – 560 с.

Сергеев Л.В., Кадобнов В.В. Гидромеханические трансмиссии быстроходных гусеничных машин. - М.: Машиностроение, 1980. - 200 с.

Шарипов В.М., Крумбольдт Л.Н., Маринкин А.П. Планетарные коробки передач. - Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2012. – 149 с.

Шарипов В.М., Дмитриев М.И., Есаков А.Е. Гидромеханические передачи для транспортных и тяговых машин. – М.: Тракторы и сельхозмашины, 2020. – 77 с.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

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

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Лабораторные 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 «*Конструирование и расчет колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин***», по направлению подготовки специалистов 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (специализация «Автомобили и тракторы» (специалист)**

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	Рефер.	К/р	Э	З
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Введение	11	1	0,5		-	1								
2. Нагрузочные режимы и методы расчета колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин	11	2	0,5		0,5	10								
3. Планетарные коробки передач с тремя степенями свободы	11	3-9	3		3,5	48								
4. Механизмы передач и поворота быстроходных гусеничных машин	11	10-14	2		3	35								
5. Ходовая часть колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин	11	15-18	2		3	32								
Итого	1	18	8		10	126							Э	