Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Гусеничные машины и прикладная механика»

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по образовательной и
международной деятельности
_____ / А.А. Кирсанкин/
«____»_____ 2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

ДИНАМИЧЕСКАЯ НАГРУЖЕННОСТЬ ПРИВОДОВ МАШИН

образовательной программы высшего образования –
программы специалитета
23.05.02 – Транспортные средства специального назначения

Специализация
Военные гусеничные и колесные машины

Формы обучения: очная

Курган 2026

Рабочая программа дисциплины «Динамическая нагруженность приводов машин» составлена в соответствии с учебным планом по программе специалитета «Транспортные средства специального назначения» («Военные гусеничные и колесные машины»), утвержденным для очной формы обучения 26.06.2026г.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Гусеничные машины и прикладная механика» 02.07.2026г., протокол № 10.

Рабочую программу составили:
д.т.н., профессор В.Б. Держанский

д.т.н., профессор И.А. Тараторкин

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«Гусеничные машины и прикладная механика» В.Б. Держанский

Специалист по учебно-методической работе
учебно-методического отдела Г.В. Казанкова

Начальник Управления образовательной
деятельности И.В. Григоренко

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 2 зачетных единицы трудоемкости (72 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		10
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	**42**	**42**
Лекции	14	14
Практические работы	28	28
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	**30**	**30**
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	12	12
Вид промежуточной аттестации	**зачет**	**зачет**
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	**72**	**72**

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Динамическая нагруженность приводов машин» относится к части формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1.

Дисциплина «Динамическая нагруженность приводов машин» направлена на изучение расчетно-экспериментальных методов прогнозирования динамической нагруженности транспортных машин, формируемой динамикой управляемого движения при взаимодействии с внешней средой, динамическими свойствами структурных составляющих системы «двигатель-трансмиссия-корпус» на установившихся режимах движения и при переходных процессах.

Изучение дисциплины «Динамическая нагруженность приводов машин» играет важную роль в подготовке специалиста.

Освоение обучающимися дисциплины «Динамическая нагруженность приводов машин» опирается на знания, умения, навыки и компетенции, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин:

- Математика;
- Физика;
- Теоретическая механика;
- Конструкция транспортных средств специального назначения;
- Проектирование транспортных средств специального назначения;
- Теория движения транспортных средств специального назначения.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении дисциплины «Динамическая нагруженность приводов машин», являются необходимыми для освоения последующих дисциплин:

- Автоматические системы транспортных средств специального назначения;
- Спецдисциплина № 1;
- Спецдисциплина № 2;
- Спецдисциплина № 3.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью изучения дисциплины «Динамическая нагруженность приводов машин» является подготовка специалистов, способных осуществить функции по конструированию, расчету, испытанию, эксплуатации и исследованиям, динамической нагруженности транспортных машин. Излагаются новые расчетно-экспериментальные методы прогнозирования динамической нагруженности, основанные на результатах исследований, выполненных в последние годы.

Задачей освоения дисциплины «Динамическая нагруженность приводов машин» является изучение основ прогнозирования режимов нагружения при проектных расчетах, приобретение навыков определения динамических нагрузок на установившихся и переходных процессах.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность анализировать состояние и перспективы развития транспортных средств специального назначения (ПК-1);
- способность проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования транспортных средств специального назначения (ПК-2);
- способность проводить техническое и организационное обеспечение исследований, анализ результатов и разработку предложений по их реализации (ПК-3);
- способность использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения (ПК-6);
- способность сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, экологичности и конкурентоспособности (ПК-9);
- способность осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации транспортных средств специального назначения (ПК-11);
- способность проводить стандартные испытания транспортных средств специального назначения (ПК-12).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Динамическая нагруженность приводов машин», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Динамическая нагруженность приводов машин», индикаторы достижения компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-3; ПК-6; ПК-9, ПК-11; ПК-12 перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1.	ИД-$1_{ПК-1}$	Знать: состояние и перспективы развития транспортных средств специального назначения	З (ИД-$1_{ПК-1}$)	Знает: состояние и перспективы развития транспортных средств специального назначения	Вопросы для сдачи зачета
2.	ИД-$1_{ПК-1}$	Уметь: проводить анализ состояния и перспектив развития транспортных средств специального назначения	У (ИД-$1_{ПК-1}$)	Умеет: проводить анализ состояния и перспектив развития транспортных средств специального назначения	Вопросы для сдачи зачета

3.	ИД-1$_{ПК-1}$	Владеть: способностью анализировать состояние и перспективы развития транспортных средств специального назначения.	В (ИД-1$_{ПК-1}$)	Владеет: способностью анализировать состояние и перспективы развития транспортных средств специального назначения.	Вопросы для сдачи зачета
4.	ИД-1$_{ПК-2}$	Знать: методы проведения теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования транспортных средств специального назначения	З (ИД-1$_{ПК-2}$)	Знает: методы проведения теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования транспортных средств специального назначения	Вопросы для сдачи зачета
5.	ИД-1$_{ПК-2}$	Уметь: проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования транспортных средств специального назначения	У (ИД-1$_{ПК-2}$)	Умеет: проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования транспортных средств специального назначения	Вопросы для сдачи зачета
6.	ИД-1$_{ПК-2}$	Владеть: способностью проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования транспортных средств специального назначения	В (ИД-1$_{ПК-2}$)	Владеет: способностью проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования транспортных средств специального назначения	Вопросы для сдачи зачета
7.	ИД-1$_{ПК-3}$	Знать: техническое и организационное обеспечение исследований, анализ результатов и разработку предложений по их реализации	З (ИД-1$_{ПК-3}$)	Знает: техническое и организационное обеспечение исследований, анализ результатов и разработку предложений по их реализации	Вопросы для сдачи зачета
8.	ИД-1$_{ПК-3}$	Уметь: проводить техническое и организационное обеспечение исследований, анализ результатов и разработку предложений по их реализации	У (ИД-1$_{ПК-3}$)	Умеет: проводить техническое и организационное обеспечение исследований, анализ результатов и разработку предложений по их реализации	Вопросы для сдачи зачета
9.	ИД-1$_{ПК-3}$	Владеть: способностью проводить техническое и организационное обеспечение исследований, анализ результатов и разработку предложений по их реализации	В (ИД-1$_{ПК-3}$)	Владеет: способностью проводить техническое и организационное обеспечение исследований, анализ результатов и разработку предложений по их реализации	Вопросы для сдачи зачета

10.	ИД-1$_{ПК-6}$	Знать: методы использования прикладных программ расчета узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения	З (ИД-1$_{ПК-6}$)	Знает: методы использования прикладных программ расчета узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения	Вопросы для сдачи зачета
11.	ИД-1$_{ПК-6}$	Уметь: использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения	У (ИД-1$_{ПК-6}$)	Умеет: использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения	Вопросы для сдачи зачета
12.	ИД-1$_{ПК-6}$	Владеть: способностью использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения	В (ИД-1$_{ПК-6}$)	Владеет: способностью использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения	Вопросы для сдачи зачета
13.	ИД-1$_{ПК-9}$	Знать: методы сравнения по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, экологичности и конкурентоспособности	З (ИД-1$_{ПК-9}$)	Знает: методы сравнения по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, экологичности и конкурентоспособности	Вопросы для сдачи зачета
14.	ИД-1$_{ПК-9}$	Уметь: сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, экологичности и конкурентоспособности	У (ИД-1$_{ПК-9}$)	Умеет: : сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, экологичности и конкурентоспособности	Вопросы для сдачи зачета
15.	ИД-1$_{ПК-9}$	Владеть: способностью сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, экологичности и конкурентоспособности	В (ИД-1$_{ПК-9}$)	Владеет: способностью сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, экологичности и конкурентоспособности	Вопросы для сдачи зачета
16.	ИД-1$_{ПК-11}$	Знать: методы осуществления контроля за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации транспортных средств специального назначения	З (ИД-1$_{ПК-11}$)	Знает: методы осуществления контроля за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации транспортных средств специального назначения	Вопросы для сдачи зачета

17.	ИД-1$_{ПК-11}$	Уметь: осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации транспортных средств специального назначения	У (ИД-1$_{ПК-11}$)	Умеет: осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации транспортных средств специального назначения	Вопросы для сдачи зачета
18.	ИД-1$_{ПК-11}$	Владеть: способностью осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации транспортных средств специального назначения	В (ИД-1$_{ПК-11}$)	Владеет: способностью осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации транспортных средств специального назначения	Вопросы для сдачи зачета
19.	ИД-1$_{ПК-12}$	Знать: методы проведения стандартных испытаний транспортных средств специального назначения	З (ИД-1$_{ПК-12}$)	Знает: методы проведения стандартных испытаний транспортных средств специального назначения	Вопросы для сдачи зачета
20.	ИД-1$_{ПК-12}$	Уметь: проводить стандартные испытания транспортных средств специального назначения	У (ИД-1$_{ПК-12}$)	Умеет: проводить стандартные испытания транспортных средств специального назначения	Вопросы для сдачи зачета
21.	ИД-1$_{ПК-12}$	Владеть: способностью проводить стандартные испытания транспортных средств специального назначения	В (ИД-1$_{ПК-12}$)	Владеет: способностью проводить стандартные испытания транспортных средств специального назначения	Вопросы для сдачи зачета

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Учебно-тематический план

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Практич. занятия
Рубеж 1	1	Введение. Экспериментальное исследование динамической нагруженности трансмиссии транспортной машины	2	4
	2	Аналитическое исследование нагруженности трансмиссии при установившихся режимах	2	4
	3	Прогнозирование и обоснование путей снижения динамической нагруженности дотрансформаторной зоны гидромеханической трансмиссии	2	4
Рубеж 2	4	Прогнозирование и обоснование путей снижения динамической нагруженности послетрансформаторной зоны гидромеханической трансмиссии	2	4
	5	Прогнозирование резонансных режимов и повышение долговечности фрикционных элементов перспективных гидромеханических трансмиссий транспортных машин	2	4
	6	Прогнозирование и обоснование путей снижения динамической нагруженности трансмиссий при управлении поступательной скоростью	2	4
	7	Прогнозирование и обоснование путей снижения динамической нагруженности приводов водометных движителей амфибийных машин	2	4
		Всего:	14	28

4.2. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лекции
1	Введение. Экспериментальное исследование динамической нагруженности трансмиссии транспортной машины	Цель и задачи дисциплины. Методы дисциплины. Анализ динамической нагруженности колесной машины с опытной гидромеханической трансмиссией. Параметры динамической нагруженности при переходных процессах старта машины, переключения передач снизу вверх и обратно и при блокировке гидротрансформатора.
2	Аналитическое исследование нагруженности трансмиссии на установившихся режимах	Кинематические схемы перспективных трансмиссий, разработка расчетных схем и математических моделей системы. Моделирование динамической нагруженности в программных пакетах MatLab (Simulink)., LMS Imagin.Lab Amesim. Анализ результатов моделирования.
3	Прогнозирование и обоснование путей снижения динамической нагруженности дотрансформаторной зоны гидромеханической трансмиссии	Анализ параметра потока отказов и характерных повреждений деталей дотрансформаторной зоны транспортных машин. Разработка расчетных схем и моделей дотрансформаторной зоны как существенно нелинейной системы. Реализация аппарата параметрических колебаний для оценки устойчивости и решения обратной задачи.
4	Прогнозирование и обоснование путей снижения динамической нагруженности послетрансформаторной зоны гидромеханической трансмиссии	Разработка расчетных схем и моделей послетрансформаторной зоны как существенно нелинейной системы. Анализ условий возникновения резонансов. Основные направления совершенствования переходных процессов.
5	Прогнозирование резонансных режимов и повышение долговечности фрикционных элементов перспективных гидромеханических трансмиссий транспортных машин	Анализ параметра потока отказов и характерных повреждений фрикционных дисков. Разработка расчетных схем и моделей нелинейного взаимодействия барабана с диском. Реализация аппарата параметрических колебаний для оценки устойчивости и решения обратной задачи.
6	Прогнозирование и обоснование путей снижения динамической нагруженности трансмиссий при управлении поступательной скоростью	Расчетные схемы и модели динамики системы при переходных процессах, основы теории марковских процессов, определение режимов нагружения на основе дифференциальных уравнений ФПК, необходимость уточнения на основе экспериментальных данных.
7	Прогнозирование и обоснование путей снижения динамической нагруженности приводов водометных движителей амфибийных машин	Кинематическая схема приводов водометных движителей амфибийных машин. Анализ силовых факторов, возникающих на плаву машины. Формирование параметрических резонансов при работе карданных передач. Основные пути снижения динамической нагруженности приводов.

4.3. Практические занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, час.
			Очная форма обучения
1	Экспериментальное исследование динамической нагруженности трансмиссии транспортной машины	Анализ экспериментальных данных динамической нагруженности гидромеханической трансмиссии колесной машины	4
2	Аналитическое исследование нагруженности трансмиссии при установившихся режимах	Разработка общей модели системы «двигатель-трансмиссия-машина»	4
3	Прогнозирование и обоснование путей снижения динамической нагруженности дотрансформаторной зоны гидромеханической трансмиссии	Разработка общей модели дотрансформаторной зоны. Построение диаграммы Айнса-Стретта. Анализ областей устойчивости параметрических колебаний и обоснование путей повышения устойчивости	2
		Рубежный контроль 1	2
4	Прогнозирование и обоснование путей снижения динамической нагруженности послетрансформаторной зоны гидромеханической трансмиссии	Корректировка упруго-инерционных характеристик сложной нелинейной разветвленной системы переменной структуры (моделирование планетарных трансмиссий)	4
5	Прогнозирование резонансных режимов и повышение долговечности фрикционных элементов перспективных гидромеханических трансмиссий транспортных машин	Разработка нелинейной модели взаимодействия барабана с диском. Построение диаграммы Айнса-Стретта. Анализ областей устойчивости параметрических колебаний и обоснование путей повышения устойчивости на основе синтеза трехуровневого гасителя колебаний.	4
6	Прогнозирование и обоснование путей снижения динамической нагруженности трансмиссий при управлении поступательной скоростью	Разработка алгоритмов управления (моделирования) процессом трогания с места, моделирование управления переключением передач (карт управления)	4
7	Прогнозирование и обоснование путей снижения динамической нагруженности приводов водометных движителей амфибийных машин	Снижение динамической нагруженности приводов водоходных движителей на основе отстройки параметрических резонансов	2
		Рубежный контроль 2	2
		Всего:	**28**

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей практической работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения практических занятий является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практического занятия.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения практических занятий, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения практических занятий.

При написании реферата ознакомиться со структурой и правилами оформлением реферата, выполнить поиск литературы и составить библиографию, изложить основные аспекты проблемы, использовать от 3 до 5 научных работ, изложить мнения авторов и свое суждения по выбранному вопросу.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, к рубежным контролям, подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	**Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.**
	Очная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	**6**
Определение модальных характеристик динамических систем трансмиссий транспортных машин	3
Двухмассовые маховики	3
Подготовка к практическим занятиям	**2**
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	**4**
Подготовка к зачету	**18**
Всего:	**30**

Приветствуется выполнение разделов самостоятельной работы в лабораториях и в компьютерном классе кафедры «Гусеничные машины и прикладная механика».

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ.
2. Перечень вопросов для рубежного контроля №1 (модуль 1);
3. Перечень вопросов для рубежного контроля №2 (модуль 2);
4. Перечень тем для написания реферата;
2. Перечень вопросов к зачету.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

<table>
<tr><td>№</td><td>Наименование</td><td colspan="2"></td><td colspan="5">Содержание</td></tr>
<tr><td rowspan="4">1</td><td rowspan="4">Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)</td><td colspan="2"></td><td colspan="5">Распределение баллов за 10 семестр</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Вид учебной работы:</td><td rowspan="2">Посещение лекций</td><td rowspan="2">Выполнение и защита практических работ</td><td rowspan="2">Реферат</td><td colspan="2">Рубежный контроль 1,2</td><td rowspan="2">Зачет</td></tr>
<tr><td>Модуль 1</td><td>Модуль 2</td></tr>
<tr><td>Балльная оценка:</td><td>До 14</td><td>До 24</td><td>12</td><td>До 10</td><td>До 10</td><td>До 30</td></tr>
<tr><td>Примечания</td><td>7 лекций по 2 балла</td><td>12 практических занятий по 2 балла</td><td>В течении семестра</td><td>На 6 практическом занятии</td><td>На 14 практическом занятии</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета</td><td colspan="7">60 и менее баллов – неудовлетворительно; незачтено
61…73 – удовлетворительно; зачтено
74… 90 – хорошо;
91…100 – отлично</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Критерий допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета по дисциплине, возможность получения бонусных баллов</td><td colspan="7">Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.
Для получения зачета без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.
Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается.
За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.
Основанием для получения дополнительных баллов являются:
- выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем;
- участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра</td><td colspan="7">В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.
Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</td></tr>
</table>

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежный контроль 1 предполагает ответы на вопросы по темам практических занятий, их выполнение, а также подготовку рефератов по разделам лекционной части дисциплины (Темы 1-3).

Рубежный контроль 2 предполагает выполнение практических работ, ответы на вопросы, а также подготовку рефератов по разделам лекционной части дисциплины (Темы 4-7).

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Преподаватель оценивает в баллах результаты рубежных контролей 1,2 и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Зачет проводится в устной форме и состоит из ответа на 1 теоретический вопрос. Время, отводимое обучающемуся на подготовку к ответу, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в конце зачетной недели, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета

Перечень вопросов к рубежному контролю 1 (модуль 1):

1. Цель и задачи дисциплины
2. Методы исследования динамической нагруженности трансмиссий транспортных машин
3. Параметры динамической нагруженности на переходных и установившихся режимах движения транспортных машин
4. Динамические модели трансмиссий транспортных машин, уровень их детализации в зависимости от решаемых задач
5. Составление и анализ систем дифференциальных уравнений для исследования динамической нагруженности трансмиссий транспортных машин
6. Особенности моделирования динамической нагруженности в программном пакете LMS Imagin.Lab Amesim. Анализ результатов моделирования.
7. Анализ параметра потока отказов и характерных повреждений деталей дотрансформаторной зоны транспортных машин
8. Разработка расчетных схем и моделей дотрансформаторной зоны как существенно нелинейной системы.
9. Параметрические колебания. Уравнение Матье-Хилла
10. Устойчивость параметрических колебаний.

Перечень вопросов к рубежному контролю 2 (модуль 2):

1. Определение податливостей и моментов инерции, связанных с валом передачей
2. Определение модальных характеристик динамической модели
3. Типы водометных движителей транспортных машин. Разработка динамических моделей.
4. Параметрические колебания в приводах водометных движителей
5. Разработка нелинейной модели взаимодействия барабана с диском. Построение диаграммы Айнса-Стретта
6. Анализ областей устойчивости параметрических колебаний и обоснование путей повышения устойчивости на основе синтеза трех-уровневого гасителя колебаний
7. Разработка алгоритмов управления (моделирования) процессом трогания с места, моделирование управления переключением передач
8. Прогнозирование и обоснование путей снижения динамической нагруженности трансмиссий при управлении поступательной скоростью
9. Разработка нелинейной модели взаимодействия барабана с диском. Построение диаграммы Айнса-Стретта
10. Прогнозирование и обоснование путей снижения динамической нагруженности послетрансформаторной зоны гидромеханической трансмиссии

Тематика рефератов:

1. Методы снижения вибронагруженности трансмиссий транспортных машин
2. Двухмассовый маховик. Принцип работы. Конструкция. применение
3. Антивибраторы в трансмиссиях транспортных машин. Принцип работы. Конструкция. применение
4. Динамическая нагруженность фрикционных дисков трансмиссий транспортных машин
5. Гармонический анализ момента ДВС средствами программного пакета LMS Imagin.Lab Amesim

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Цель и задачи дисциплины
2. Методы исследования динамической нагруженности трансмиссий транспортных машин
3. Параметры динамической нагруженности на переходных и установившихся режимах движения транспортных машин
4. Динамические модели трансмиссий транспортных машин, уровень их детализации в зависимости от решаемых задач
5. Составление и анализ систем дифференциальных уравнений для исследования динамической нагруженности трансмиссий транспортных машин
6. Особенности моделирования динамической нагруженности в программном пакете LMS Imagin.Lab Amesim. Анализ результатов моделирования.

7	Анализ параметра потока отказов и характерных повреждений деталей дотрансформаторной зоны транспортных машин
8	Разработка расчетных схем и моделей дотрансформаторной зоны как существенно нелинейной системы.
9	Параметрические колебания. Уравнение Матье-Хилла
10	Устойчивость параметрических колебаний.
11	Определение податливостей и моментов инерции, связанных с валом передачей
12	Определение модальных характеристик динамической модели
13	Типы водометных движителей транспортных машин. Разработка динамических моделей.
14	Параметрические колебания в приводах водометных движителей
15	Разработка нелинейной модели взаимодействия барабана с диском. Построение диаграммы Айнса-Стретта
16	Анализ областей устойчивости параметрических колебаний и обоснование путей повышения устойчивости на основе синтеза трех-уровневого гасителя колебаний
17	Разработка алгоритмов управления (моделирования) процессом трогания с места, моделирование управления переключением передач
18	Прогнозирование и обоснование путей снижения динамической нагруженности трансмиссий при управлении поступательной скоростью
19	Разработка нелинейной модели взаимодействия барабана с диском. Построение диаграммы Айнса-Стретта
20	Прогнозирование и обоснование путей снижения динамической нагруженности послетрансформаторной зоны гидромеханической трансмиссии

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Проектирование полноприводных колесных машин. В 3 т. Т. 1 [Электронный ресурс]: Учебник для вузов / Б.А. Афанасьев, Б.Н. Белоусов, Г.И. Гладов и др.; Под ред. А.А. Полунгяна - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 496 с. - Доступ из ЭБС «Консультант студента».
2. Проектирование полноприводных колесных машин. В 3 т. Т. 2 [Электронный ресурс]: Учебник для вузов / Б.А. Афанасьев, Л.Ф. Жеглов, В.Н. Зузов и др.; Под ред. А.А. Полунгяна - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 528 с. - Доступ из ЭБС «Консультант студента».
3. Проектирование полноприводных колесных машин. В 3 т. Т. 3 [Электронный ресурс]: Учебник для вузов / Б.А. Афанасьев, Б.Н. Белоусов, Л.Ф. Жеглов и др.; Под ред. А.А. Полунгяна - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 432 с. - Доступ из ЭБС «Консультант студента»
4. Белоутов Г.С. Метод математического моделирования переходных процессов в трансмиссиях гусеничных машин // Вестник бронетанковой техники.– 1975. – № 5. – С. 22 – 24.
5. Березин И.Я., Абызов А.А., Жебелев К.С. и др. Расчетное обоснование варианта управляемой системы подрессоривания быстроходной гусеничной машины // Военная техника, вооружения, технологии двойного применения. – Омск: ОмГУ, 2005. – С. 213 – 216.
6. Благонравов А.А., Держанский В.Б. Динамика управляемого движения гусеничной машины. – Курган: Изд-во КМИ, 1995. - 162с.
7. Бутенин Н.В. Теория колебаний. – М.: Высшая школа, 1963. – 252 с.
8. Держанский В.Б., Тараторкин И.А. Алгоритмы управления движением транспортной машины. Монография. - Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2010.- 142 с.
9. Держанский В.Б., Тараторкин И.А. Прогнозирование динамической нагруженности трансмиссий транспортных машин. Учебное пособие. - Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2008.- 153с.

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Журнал «Вестник транспортного машиностроения»
2. Топчеев Ю.И. Атлас для проектирования систем автоматического регулирования. - М.: Машиностроение, 1989. - 751 с.
3. Многоцелевые гусеничные и колесные машины. Теория [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Бойков, В.В. Гуськов и др.; Под общ. ред. проф. В.П. Бойкова - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2012 - 543с.: - Доступ из ЭБС «znanium.com».

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Держанский В.Б. Динамические свойства элементов систем автоматического управления. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Управление техническими системами» обучающихся специальности 190202. Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2013. - 23 с.
2. Держанский В.Б., Карпов Е.К. Динамические свойства элементов систем автоматического управления [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Управление техническими системами» для обучающихся специальности 190202.65 / Министерство образования и науки Российской Федерации,

Курганский государственный университет, Кафедра «Гусеничные машины и прикладная механика»; - Электрон. текстовые дан. (тип файла: pdf ; размер: 477 Kb). - Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2013. - 22 с.: рис., табл. – Доступ из ЭБС КГУ.

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. http://kgsu.ru/library -
2. http://biblioclub.ru/ - ЭБС «Университетская библиотека онлайн».

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com».
4. «Гарант» - справочно-правовая система

11. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Динамическая нагруженность приводов машин»

образовательной программы высшего образования –
программы специалитета
23.05.02 – Транспортные средства специального назначения

Специализация
Военные гусеничные и колесные машины

Трудоемкость дисциплины: 2 ЗЕ (72 академических часа)
Семестр: 10 (очная форма обучения)
Форма промежуточной аттестации: зачет

Содержание дисциплины

Введение. Экспериментальное исследование динамической нагруженности трансмиссии транспортной машины; Аналитическое исследование нагруженности трансмиссии при установившихся режимах; Прогнозирование и обоснование путей снижения динамической нагруженности дотрансформаторной зоны гидромеханической трансмиссии; Прогнозирование и обоснование путей снижения динамической нагруженности послетрансформаторной зоны гидромеханической трансмиссии; Прогнозирование резонансных режимов и повышение долговечности фрикционных элементов перспективных гидромеханических трансмиссий транспортных машин; Прогнозирование и обоснование путей снижения динамической нагруженности трансмиссий при управлении поступательной скоростью; Прогнозирование и обоснование путей снижения динамической нагруженности трансмиссий при регулировании направления движения, динамической нагруженности приводов водометных движителей амфибийных машин.

ЛИСТ
регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу
учебной дисциплины
«Динамическая нагруженность приводов машин»

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20___ / 20___ учебный год:

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. /

Изменения утверждены на заседании кафедры «___»_____20___ г.,
Протокол № ___

Заведующий кафедрой _____ «___»_____20___ г.

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20___ / 20___ учебный год:

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. /

Изменения утверждены на заседании кафедры «___»_____20___ г.,
Протокол № ___

Заведующий кафедрой _____ «___»_____20___ г.