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

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

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 «Проектирование транспортных средств специального назначения» составлена в соответствии с учебным планом по программе специалитета «Транспортные средства специального назначения» («Военные гусеничные и колесные машины»), утвержденным для очной формы обучения 26.06.2026 г.

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

Рабочую программу составил
доцент И.А. Трусевич

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: 7 зачетных единицы трудоемкости (252 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр 8	Семестр 9
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	**100**	**58**	**42**
Лекции	44	30	14
Практические занятия	28	28	–
Лабораторные работы	28	–	28
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	**152**	**52**	**100**
Подготовка курсовой работы	30	30	–
Подготовка курсового проекта	36	–	36
Подготовка к зачету	18	18	–
Подготовка к экзамену	27	–	27
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	41	4	37
Вид промежуточной аттестации	**Экзамен, Зачет**	**Зачет**	**Экзамен**
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	**252**	**110**	**142**

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Проектирование транспортных средств специального назначения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1.

Дисциплина «Проектирование транспортных средств специального назначения» направлена на изучение основных принципов проектирования основных узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения.

Освоение обучающимися дисциплины «Проектирование транспортных средств специального назначения» опирается на знания, умения, навыки и компетенции, приобретенные в результате освоения смежных дисциплин: математики, теоретической механики, начертательной геометрии и инженерной графики, материаловедения и технологии конструкционных материалов, теории механизмов и машин, гидравлики и гидропневмопривода, метрологии, термодинамики и теплопередачи, деталей машин и основ конструирования, электротехники и электроники, управления техническими системами, конструкции транспортных средств специального назначения.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении дисциплины «Проектирование транспортных средств специального назначения», являются необходимыми для освоения последующих дисциплин:

- Эксплуатация, диагностика, ремонт и утилизация транспортных средств специального назначения;
- Надёжность транспортных средств специального назначения;
- Автоматические системы транспортных машин;
- Гибридные энергосиловые установки транспортных машин специального назначения;
- НИРС по направлению тенденции развития энергосилового блока транспортных машин специального назначения.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью изучения дисциплины «Проектирование транспортных средств специального назначения» является подготовка специалистов в области конструирования, расчета, производства, испытания, эксплуатации и исследования транспортных средств специального назначения (ТССН).

Задачами освоения дисциплины «Конструкция транспортных средств специального назначения» являются:

- получение сведений о современном состоянии и перспективах развития ТССН;
- освоение методов проектирования;
- ознакомление с системой конструкторской документации, с правилами составления технических отчетов;
- изучение методик расчета деталей и сборочных единиц ТССН.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способен анализировать состояние и перспективы развития транспортных средств специального назначения (ПК-1);
- способен использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения (ПК-6);
- способен разрабатывать с использованием информационных технологий конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов транспортных средств специального назначения (ПК-7).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Проектирование транспортных средств специального назначения», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Проектирование транспортных средств специального назначения», индикаторы достижения компетенций ПК-1, ПК-6, ПК-7 перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
	ИД-$1_{ПК-1}$	Знать: требования к конструкции транспортных средств специального назначения, их узлов, агрегатов, систем	З (ИД-$1_{ПК-1}$)	Знает: требования к конструкции транспортных средств специального назначения, их узлов, агрегатов, систем	Вопросы для сдачи зачета, курсовая работа
	ИД-$2_{ПК-1}$	Уметь: анализировать конструкцию транспортных средств специального назначения, агрегатов и систем и определять тенденции их развития	У (ИД-$2_{ПК-1}$)	Умеет: анализировать конструкцию транспортных средств специального назначения, агрегатов и систем и определять тенденции их развития	Вопросы для сдачи зачета, курсовая работа
	ИД-$3_{ПК-1}$	Владеть: методами анализа конструкции и основных элементов транспортных средств специального назначения с учетом тенденций их развития	В (ИД-$3_{ПК-1}$)	Владеет: методами анализа конструкции и основных элементов транспортных средств специального назначения с учетом тенденций их разви-	Курсовая работа

				тия	
	ИД-1$_{ПК-6}$	Знать: современные прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения	З (ИД-1$_{ПК-6}$)	Знает: современные прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения	Вопросы для сдачи экзамена, курсовой проект
	ИД-2$_{ПК-6}$	Уметь: использовать современные прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения	У (ИД-2$_{ПК-6}$)	Умеет: использовать современные прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения	Вопросы для сдачи экзамена, курсовой проект
	ИД-3$_{ПК-6}$	Владеть: навыками работы в современных прикладных программах для расчета узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения	В (ИД-3$_{ПК-6}$)	Владеет: навыками работы в современных прикладных программах для расчета узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения	Курсовой проект
1.	ИД-1$_{ПК-7}$	Знать: особенности выполнения конструкторской документации с использованием информационных технологий	З (ИД-1$_{ПК-7}$)	Знает: особенности выполнения конструкторской документации с использованием информационных технологий	Курсовая работа, курсовой проект
2.	ИД-2$_{ПК-7}$	Уметь: выполнять чертежи деталей при наличии сборочного чертежа с использованием информационных технологий	У (ИД-2$_{ПК-7}$)	Умеет: выполнять чертежи деталей при наличии сборочного чертежа с использованием информационных технологий	Курсовая работа, курсовой проект
3.	ИД-3$_{ПК-7}$	Владеть: навыками оформления конструкторской документации с использованием современных средств автоматизированного проектирования	В (ИД-3$_{ПК-7}$)	Владеет: навыками оформления конструкторской документации с использованием современных средств автоматизированного проектирования	Курсовая работа, курсовой проект

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабор. работы
8 семестр					
Рубеж 1	1	Введение	2	–	–
	2	Общие вопросы проектирования трансмиссий	4	–	–
	3	Методы расчета трансмиссии и ее механизмов	4	–	–
	4	Кинематические расчеты трансмиссии	4	18	–
		Рубежный контроль №1		2	
Рубеж 2	5	Расчеты зубчатых колес трансмиссий	4	–	–
	6	Валы и опоры в трансмиссиях	4	–	–
	7	Уплотнительные устройства и смазка механизмов трансмиссий	4	–	–
	8	Фрикционные устройства трансмиссий	4	6	–
		Рубежный контроль №2		2	
		Всего за семестр	30	28	
9 семестр					
Рубеж 3	9	Общие вопросы проектирования ходовой части	2	–	4
		Рубежный контроль №3			2
Рубеж 4	10	Система подрессоривания	4	–	6
	11	Расчет движителей различных типов	8	–	14
		Рубежный контроль №4			2
		Всего за семестр	14	–	28
		Всего:	**44**	**28**	**28**

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Введение

Цель преподавания, задачи изучения и содержание дисциплины.

Тема 2. Общие вопросы проектирования трансмиссий

Технические требования на проектирование трансмиссии. Типы трансмиссий и их структурные составляющие, сравнительные характеристики. Классификация элементов конструкций сборочных единиц (механизмов) трансмиссий. Нагрузки и методы их моделирования. Расчет моторно-трансмиссионной установки.

Тема 3. Методы расчета трансмиссии и ее механизмов

Нагруженность силовой передачи. Классификация методов расчета трансмиссии и ее элементов Соотношение проектировочных и проверочных расчетов. Расчет основных элементов силовой передачи. Динамические расчеты сборочных единиц трансмиссии. Расчет собственных и вынужденных колебаний и переходных процессов в силовых цепях.

Тема 4. Кинематические расчеты трансмиссии

Цель и задачи проектировочного и проверочного кинематических расчетов коробок передач и других сборочных единиц трансмиссии. Кинематические схемы с двумя и с тремя степенями свободы. Законы определения ступенчатости коробок передач. Правила подбора чисел зубьев шестерен. Лучевые диаграммы передаточных чисел. Геометрические расчеты зубчатых колес. Особенности кинематического расчета планетарных передач.

Тема 5. Расчеты зубчатых колес трансмиссий

Методы расчета на долговечность. Методы расчета зубчатых колес трансмиссий. Расчеты прочности зубьев на изгиб и на смятие. Расчеты зубьев зубчатых колес на усталость по изгибу и на долговечность по контактным напряжениям.

Тема 6. Валы и опоры в трансмиссиях

Методы расчета валов и подшипниковых опор. Режимы нагружения подшипников качения в трансмиссиях. Определение расчетной схемы валов и опор. Расчет прочности и долговечности подшипников при различных режимах нагружения. Расчет быстроходности подшипников.

Тема 7. Уплотнительные устройства и смазка механизмов трансмиссий

Виды уплотнительных устройств в сборочных единицах трансмиссий. Организация системы смазки механизмов трансмиссий.

Тема 8. Фрикционные устройства трансмиссий

Виды фрикционных устройств трансмиссий и их назначение. Обобщенная функциональная структура фрикционного устройства. Структура рабочего процесса фрикционных устройств различных типов. Характеристики пар трения фрикционных устройств. Проектировочные расчеты параметров дисковых тормозов и муфт. Расчет процесса включения фрикционного устройства. Плавность включе-

ния. Работа фрикционных дисковых муфт в разомкнутом состоянии. Разгрузка гидроцилиндров, управляющих муфтами, от осевых сил при вращении.

Тема 9. Общие вопросы проектирования ходовой части

Назначение ходовой части. Общие технические требования к проектированию. Типы ходовой части и их структурные составляющие. Компоновочные схемы ходовой части. Общие принципы компоновки ходовой части. Анализ компоновочных схем ходовой части отечественных и зарубежных ГМ. Перспективы развития конструкций ходовой части.

Тема 10. Система подрессоривания

Классификация. Сравнительная оценка различных схем. Расчет системы подрессоривания. Конструкции упругих элементов. Методика расчета упругих элементов.

Торсионная подвеска. Расчет стержня торсиона. Расчет шлицевых головок торсиона. Конструкции и материалы балансиров. Расчет балансира на прочность. Расчет опор балансира. Гидравлические амортизаторы системы подрессоривания. Виды конструкций. Расчет гидроамортизатора.

Фрикционные амортизаторы системы подрессоривания. Расчет фрикционного амортизатора.

Гидропневматическая подвеска. Пневмогидравлические рессоры. Методика расчета основных элементов конструкции гидропневматической рессор.
Расчет гидропневматической подвески. Расчет газовой камеры гидропневматической рессоры. Расчет гидравлических камер низкого и высокого давления гидропневматической рессоры.

Система управления положением корпуса ГМ. Механизмы изменения клиренса. Системы управления характеристиками рессор и амортизаторов. Автоматическое управление системой подрессоривания.

Ограничители хода опорных катков. Буферы системы подрессоривания. Конструкция и расчет.

Тема 11. Расчет движителей различных типов

Общие сведения. Основные технические требования. Классификация. Выбор нагрузок и исходных данных для расчета.

Гусеницы. Основные технические требования. Классификация. Типы шарниров. Расчет элементов конструкции. Расчетная схема резино-металлического шарнира.

Опорные катки. Основные технические требования. Классификация. Расчет шин опорных катков. Расчет подшипниковых узлов опорных катков. Расчет элементов конструкции опорного катка: диска, соединений. Конструкции уплотнений опорных катков. Опорные катки с внутренней амортизацией.

Направляющие колеса и механизмы натяжения гусениц. Основные технические требования. Виды конструкций. Нагруженность элементов конструкции. Расчет подшипникового узла направляющего колеса. Расчет кривошипа. Расчет элементов механизма натяжения. Регулирующие и компенсирующие устройства. Управляемые механизмы натяжения.

Ведущие колеса. Основные технические требования. Виды конструкций. Типы зацепления гусеницы с ведущим колесом. Проектирование зацепления ведущего колеса с гусеницей. Нагруженность конструкции и расчет элементов.

Поддерживающие катки. Основные технические требования. Виды конструкций. Нагруженность и расчет элементов конструкции.

4.3. Практические и лабораторные работы

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия и лабораторной работы	Норматив времени, час.	
			Практические занятия	Лабораторные работы
4	Кинематические расчеты трансмиссии	Анализ компоновочной схемы и рабочих процессов трансмиссии	–	6
4	Кинематические расчеты трансмиссии	Построение кинематической схемы коробки передач и поворота по макету и расчет кинематических параметров	–	6
		Рубежный контроль 1	–	2
4	Кинематические расчеты трансмиссии	Определение кинематической схемы механизмов поворота	–	6
8	Фрикционные устройства трансмиссий	Определение расчетных схем и режимов фрикционных устройств трансмиссий	–	6
		Рубежный контроль 2	–	2
9	Общие вопросы проектирования ходовой части	Особенности компоновочных схем ходовой части. Анализ компоновочных схем ходовой части отечественных и зарубежных ГМ.	4	–
		Рубежный контроль 3	2	–
10	Система подрессоривания	Расчет стержня торсиона. Расчет шлицевых головок торсиона. Расчет балансира на прочность.	6	–

11	Расчет движителей различных типов	Расчет опорных катков. Расчет шин опорных катков. Расчет подшипниковых узлов опорных катков.	14	–
	Рубежный контроль 4		2	–
		Всего:	**28**	**28**
		ВСЕГО	**56**	

4.5. Курсовая работа

Курсовая работа в 8 семестре посвящена обзору и анализу существующих схем и конструкций сборочных единиц гусеничных машин с элементами патентного поиска.

4.6. Курсовой проект

Курсовой проект в 9 семестре посвящен разработке конструкции сборочной единицы гусеничной машины, выполнению проверочных расчетов.

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 лабораторной 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 лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

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

Часть лабораторных работ выполняется с использованием текстовых и графических редакторов, а также интернет-браузеров.

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 лабораторных работах в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным работам, к рубежным

контролям, выполнение курсовой работы, курсового проекта, подготовку к зачету и экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	
	8 семестр	9 семестр
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	–	23
Изучение конструкцию коробки передач БМП -2	–	2
Особенности конструкции механизма поворота БМП-2	–	1
Кинематический анализ коробки передач БМП-3	–	4
Изучение конструкции остановочных тормозов БМП-3	–	4
Изучение конструкции бортового редуктора БМП-3	–	2
Изучение конструкции подвески БМП-3	–	4
Изучение конструкции водометных движителей БМП-3	–	4
Подготовка к практическим занятиям	–	12
Подготовка курсовой работы	30	–
Подготовка курсового проекта	–	36
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	4	4
Подготовка к зачету, экзамену	18	27
Всего по семестрам:	52	100
Всего:	**152**	

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. Банк заданий для рубежного контроля №1.
3. Банк заданий для рубежного контроля №2.
4. Банк заданий для рубежного контроля №3.
5. Банк заданий для рубежного контроля №4.
6. Перечень вопросов к зачету.
7. Перечень вопросов к экзамену.
8. Отчеты по лабораторным работам.
9. Курсовая работа.
10. Курсовой проект.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

<table>
<tr><td>№</td><td>Наименование</td><td colspan="11">Содержание</td></tr>
<tr><td rowspan="6">1</td><td rowspan="6">Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)</td><td colspan="11">Распределение баллов за семестр</td></tr>
<tr><td>Семестр</td><td>Вид учебной работы:</td><td>Посещение лекций</td><td>Выполнение практических работ</td><td>Выполнение и защита лабораторных работ</td><td>Рубежный контроль 1</td><td>Рубежный контроль 2</td><td>Рубежный контроль 3</td><td>Рубежный контроль 4</td><td>Экзамен (зачет)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">8</td><td>Балльная оценка</td><td>До 15</td><td>–</td><td>До 31</td><td>До 12</td><td>До 12</td><td>–</td><td>–</td><td>До 30</td></tr>
<tr><td>Примечание</td><td>15 лекций по 1 баллу</td><td>–</td><td>3 лабораторных работы по 7 баллов; 1 лабораторная работа 10 баллов</td><td>на 8-м лабораторном занятии</td><td>на 15-м лабораторном занятии</td><td>–</td><td>–</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">9</td><td>Балльная оценка</td><td>До 7</td><td>До 39</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td>До 12</td><td>До 12</td><td>До 30</td></tr>
<tr><td>Примечание</td><td>7 лекций по 1 баллу</td><td>2 практических работы по 11 баллов; 1 практическая работа 17 баллов</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td>на 8-м практическом занятии</td><td>на 16-м практическом занятии</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена</td><td colspan="11">60 и менее баллов – неудовлетворительно;
61…73 – удовлетворительно;
74… 90 – хорошо;
91…100 – отлично</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Критерий допуска к промежуточной аттестации, воз-</td><td colspan="11">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.</td></tr>
</table>

№	Наименование	Содержание
	можности получения автоматического экзамена (зачета) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	Для получения зачета (экзамена, 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.
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации (зачету, экзамену) 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.

№	Наименование	Содержание
6	Критерии оценки курсовой работы	За курсовую работу выставляется отдельная оценка. Максимальная сумма баллов по курсовой работе устанавливается в 100 баллов. При оценке качества выполнения работы и уровня защиты рекомендуется следующее распределение баллов: а) качество пояснительной записки и графической части – до 40 баллов; б) качество доклада – до 20 баллов; в) качество защиты проекта – до 40 баллов. При рассмотрении качества пояснительной записки и графической части работы принимается к сведению ритмичность выполнения работы, отсутствие ошибок, логичность и последовательность построения материала, правильность выполнения и полнота расчетов, соблюдение требований к оформлению и аккуратность исполнения работы. При оценке качества доклада учитывается уровень владения материалом, степень аргументированности, четкости, последовательности и правильности изложения материала, а также соблюдение регламентов. При оценке уровня качества ответов на вопросы принимается во внимание правильность, полнота и степень ориентированности в материале. Комиссия по приему защиты курсовой работы оценивает вышеуказанные составляющие компоненты и определяет итоговую оценку.
6	Критерии оценки курсового проекта	За курсовой проект выставляется отдельная оценка. Максимальная сумма баллов по курсовому проекту устанавливается в 100 баллов. При оценке качества выполнения работы и уровня защиты рекомендуется следующее распределение баллов: а) качество пояснительной записки и графической части – до 40 баллов; б) качество доклада – до 20 баллов; в) качество защиты проекта – до 40 баллов. При рассмотрении качества пояснительной записки и графической части работы принимается к сведению ритмичность выполнения работы, отсутствие ошибок, логичность и последовательность построения материала, правильность выполнения и полнота расчетов, соблюдение требований к оформлению и аккуратность исполнения работы. При оценке качества доклада учитывается уровень владения материалом, степень аргументированности, четкости, последовательности и правильности изложения материала, а также соблюдение регламентов. При оценке уровня качества ответов на вопросы принимается во внимание правильность, полнота и степень ориентированности в материале. Комиссия по приему защиты курсового проекта оценивает вышеуказанные составляющие компоненты и определяет итоговую оценку.

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Оценка успеваемости обучающихся в рамках балльно-рейтинговой системы осуществляется в ходе текущего, рубежного и промежуточного контроля.

Текущий контроль осуществляется в ходе учебных занятий. Оценивается посещаемость лекций, выполнение и защита отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям.

Рубежные контроли проводятся в форме устного тестирования. Рубежные контроли 1 и 2 направлены на оценку уровня знаний по темам 1-8. Рубежные контроли 3 и 4 направлены на оценку уровня знаний по темам 9-11. Каждый рубежный контроль состоит из ответа на 3 вопроса. На подготовку к выполнению заданий рубежного контроля, проводимого в устной форме, обучающемуся отводится время не менее 40 минут. Максимальная оценка за ответ на каждый вопрос составляет 4 балла.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель знакомит обучающихся с форматом контроля и дает рекомендации по подготовке к нему.

Преподаватель оценивает в баллах результаты работы каждого обучающегося по степени полноты и правильности выполнения работы и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Зачет в 8 семестре проводится в устной форме и состоит из ответа на 3 теоретических вопроса, содержание которых направлено на оценку уровня знаний материалов лабораторных работ. Время, отводимое обучающемуся на подготовку к ответу, составляет 1 астрономический час. Максимальная оценка за ответ на каждый вопрос составляет 10 баллов.

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.

Экзамен в 9 семестре проводится в устной форме и состоит из ответа на 3 теоретических вопроса, содержание которых направлено на оценку уровня теоретических знаний по дисциплине. Время, отводимое обучающемуся на подготовку к ответу, составляет 1 астрономический час. Максимальная оценка за ответ на каждый вопрос составляет 10 баллов.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

Результаты выполнения курсовой работы в 9 семестре и курсового проекта в 10 семестре заносятся преподавателем в 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, зачета и экзамена

Примерные задания для рубежного контроля №1

1. Изложите пути повышения подвижности ТССН.
2. Изобразите схему структуры машины для определения основных требований к свойствам трансмиссии и объясните взаимосвязи требований.
3. Проведите сравнение характеристик известных типов трансмиссий,

отличающихся использованием различных принципов передачи и преобразования энергии.

4. Перечислите элементарные механизмы, используемые в конструкциях механических трансмиссий.
5. Сформулируйте задачи проектировочных и проверочных расчетов трансмиссии и ее механизмов, покажите их взаимосвязи.
6. Приведите перечень видов расчетов, используемых при проектировании трансмиссии.
7. Приведите общую схему механической трансмиссии и изложите принципы определения режимов нагружения отдельных механизмов.
8. Определите основные ограничения при определении исходных данных для выполнения динамических расчетов механизмов трансмиссии.
9. Сформулируйте и сравните цели и задачи проектировочного и проверочного кинематического расчета ступенчатой коробки передач.
10. Начертите несколько кинематических схем коробок передач с двумя и с тремя степенями свободы и сравните их параметры.
11. Изложите теоретические законы по определению ступенчатости (разбивки ступеней) коробок передач.
12. Изложите последовательность определения передаточных чисел сборочных единиц трансмиссии и ее отдельных механизмов.
13. Изобразите лучевую диаграмму передаточных чисел трансмиссии в логарифмических координатах.
14. Приведите правила подбора чисел зубьев шестерен в коробках передач. Назначение коррегирования зубчатых колес.
15. Приведите правила подбора чисел зубьев планетарных механизмов в трансмиссии.

Примерные задания для рубежного контроля №2

1. Начертите расчетную схему нагружения зуба шестерни эвольвентного зацепления при расчете на изгиб. Объясните структуру формулы определения напряжений изгиба.
2. Изложите последовательность расчета зубьев зубчатого колеса на усталость от изгибных напряжений.
3. Изобразите расчетную схему нагружения зубьев шестерен при расчете на смятие. Приведите формулу для расчета контактных напряжений и объясните ее структуру.
4. Сформулируйте задачи расчета многоопорных валов.
5. Начертите расчетную схему определения реакций в опорах для случая использования в качестве опор конических подшипников (радиально-упорных).
6. Дайте характеристику возможных режимов нагружения подшипников качения, служащих опорами валов и шестерен на валах.
7. Изложите методику расчета подшипников качения на прочность.
8. Изложите последовательность расчета подшипников качения на долговечность.
9. Поясните смысл расчета быстроходности подшипников качения.
10. Приведите классификацию конструкций уплотнительных устройств в трансмиссиях ТССН и их характеристики.
11. Сформулируйте задачи системы смазки в трансмиссии ТССН. и приведите классификацию систем.

12. Изложите принципиальные положения методики расчета системы смазки.
13. Перечислите виды фрикционных устройств трансмиссии ТССН с пояснениями их назначений.
14. Изобразите структуру процесса функционирования фрикционного устройства и проведите анализ соотношений ее составляющих в работе различных видов фрикционных устройств.
15. Изобразите полную (обобщенную) структуру конструкции фрикционного устройства и поясните функции каждого элемента структуры.

Примерные задания для рубежного контроля №3

1. Приведите схему, поясняющую роль системы подрессоривания при рассмотрении системы "местность - машина - экипаж".
2. Приведите требования, предъявляемые к системе подрессоривания, и пути выполнения этих требований.
3. Укажите основные признаки, по которым производится классификация систем подрессоривания.
4. Проведите анализ подвесок с металлическими упругими элементами. Приведите схемы наиболее распространенных конструкций.
5. Определите понятие "плавность хода" гусеничной машины. Укажите неблагоприятные условия движения и требования плавности хода.
6. Приведите основные характеристики подвесок с металлическими и неметаллическими упругими элементами. Укажите пути улучшения характеристики подвески.
7. Приведите основные схемы торсионных подвесок.
8. Методика построения характеристики торсионной подвески
9. Начертите расчетную схему торсионной подвески. Приведите методику проектного расчета торсионной подвески. Сформулируйте задачу параметрической оптимизации конструкции торсионной подвески.
10. Покажите отличие проектного расчета торсионной подвески от проверочного.
11. Перечислите пути повышения упругих свойств и выносливости (усталостной прочности) торсионов.

Примерные задания для рубежного контроля №4

1. Начертите диаграмму заневоливания торсиона. Определите в чем заключается сущность процесса заневоливания торсиона.
2. Приведите расчетную схему балансира. Укажите "опасные сечения". Каким видам напряжений подвергается материал в этих сечениях. Как определить нагрузки, действующие на балансир.
3. Сформулируйте задачу оптимизации при выборе размеров сечения рычага балансира.
4. Перечислите основные требования, предъявляемые к амортизаторам. Укажите пути выполнения этих требований при выполнении проектных расчетов и разработке конструкции.
5. Приведите классификацию амортизаторов. Укажите основные признаки классификации.
6. Приведите основные схемы гидроамортизаторов. Укажите на каких машинах реализованы эти схемы.

7. Начертите расчетную схему гидравлического телескопического амортизатора. Приведите методику проектного расчета основных элементов.
8. Начертите несколько кинематических схем с различным расположением точек крепления амортизатора на балансире. Каким образом привести силы, действующие на каток к штоку (поршню) гидроамортизатора? Приведите характеристику гидравлического амортизатора.
9. Изложите принципиальные положения теплового расчета гидроамортизатора.
10. Приведите схему фрикционного амортизатора. Укажите, чем отличаются характеристики гидравлического и фрикционного амортизоторов.
11. Начертите схему пневматической рессоры. Приведите характеристику этой рессоры. Проведите сравнительный анализ пневмоподвески и торсионной подвески.
12. Изложите методику проектного расчета подвески с пневматическим упругим элементом.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Определение кинематических характеристик трансмиссий механических и гидромеханических.
2. Схемы расчета фрикционных устройств (тормозов и фрикционных муфт).
3. Рабочие процессы дифференциальных механизмов поворота с гидрообъемным приводом.
4. Уплотнительные устройства в гидромеханическом механизме передач и поворота.
5. Устройство и работа механизма реверсирования в трансмиссии гусеничной машины.
6. Условия работы дисковых фрикционов коробки передач в разомкнутом режиме.
7. Работа механизма серво-действия остановочных тормозов.
8. Расчет передаточного числа привода главного фрикциона.
9. Приведите характеристики пар трения, применяемых во фрикционных устройствах трансмиссий, и принципы их выбора при проектировании.
10. Изложите последовательность проектировочного расчета параметров дисковых тормозов и муфт планетарной коробки передач.
11. Нарисуйте расчетную схему и график процесса переключения передач без разрыва потока мощности. Сформулируйте задачи системы обеспечения плавности переключений.
12. Объясните условия работы дисковых фрикционов коробки передач в разомкнутом (выключенном) состоянии. Изобразите графическую характеристику затрат мощности на их вращение.
13. Изложите основные трудности в обеспечении выключения высокооборотной фрикционной многодисковой муфты.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Начертите схему гидропневматической рессоры. Приведите характеристику этой рессоры. Проведите сравнительный анализ гидропневмоподвески и торсионной подвески.
2. Изложите методику проектного расчета подвески с гидропневморессорой.

3. Начертите несколько компоновочных схем ходовой части. Приведите классификацию и различные схемы гусеничных движителей. Укажите на каких машинах они реализованы. Проведите сравнительный анализ этих схем.
4. Начертите компоновочную схему ходовой части с задним расположением ведущего колеса и с поддерживающими катками. Укажите на схеме основные параметры ходовой части. Приведите основные требования, предъявляемые к ходовой части.
5. Методика выбора размеров массивных шин опорных катков
6. Приведите классификацию гусениц. По каким параметрам можно выполнить анализ различных конструкций гусениц.
7. Приведите методику расчета гусеницы с открытым металлическим шарниром (ОМШ).
8. Начертите различные схемы соединения траков в гусенице с резино-металлическим шарниром (РМШ).
9. Начертите расчетную схему резино-металлического шарнира (РМШ). Какие допущения принимаются в методике расчета.
10. Проведите сравнительный анализ гусениц с открытым металлическим шарниром (ОМШ) и с резино-металлическим шарниром (РМШ).
11. Перечислите основные требования, предъявляемые к ведущим колесам. Приведите классификацию зацепления ведущего колеса с гусеницей.
12. Приведите последовательность профилирования зубьев ведущего колеса для нормального многошагового цевочного зацепления.
13. Приведите классификацию опорных катков, основные требования, предъявляемые к ним. Изложите методику расчета резиновых шин и подшипников опорных катков.
14. Приведите основные требования, предъявляемые к механизмам натяжения гусениц. Начертите схему действия сил на направляющее колесо при расчете механизма натяжения.
15. Приведите методику расчета механизма натяжения червячного типа.

Примерные темы для курсовой работы

1. Анализ существующих конструкций главных фрикционов.
2. Анализ существующих конструкций коробок передач непланетарного типа.
3. Анализ существующих конструкций планетарных коробок передач.
4. Анализ существующих конструкций гидромеханической передачи.
5. Анализ существующих конструкций двухпоточной передачи.
6. Анализ существующих конструкций механизма поворота.
7. Анализ существующих конструкций механизма передач и поворота.
8. Анализ существующих конструкций бортового редуктора.
9. Анализ существующих конструкций тормоза.
10. Анализ существующих систем подрессоривания.
11. Анализ существующих конструкций гусеничного движителя.
12. Анализ существующих систем управления трансмиссией.

Примерные темы для курсового проекта

1. Конструкция главного фрикциона.
2. Коробка передач с постоянным зацеплением шестерен.

3. Планетарная коробка передач.
4. Гидромеханическая трансмиссия.
5. Двухпоточная трансмиссия.
6. Механизм поворота.
7. Механизм передач и поворота.
8. Бортовой редуктор.
9. Остановочные тормоза.
10. Система подрессоривания.
11. Гусеничный движитель.
12. Система управления трансмиссией.
13. Спецтемы.

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 литература

1. Анализ и проектирование гибридных трансмиссий транспортных средств на основе планетарных механизмов [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.А. Харитонов, Е.Б. Сарач, М.В. Нагайцев, Е.Г. Юдин. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - Доступ из ЭБС «Консультант студента».
2. Буров С.С. Конструкция и расчет танков. М.: Академия БТВ. - 1973.
3. Конструкция и расчет подвесок быстроходных гусеничных машин. Ч. 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Дядченко М.Г., Котиев Г.О., Сарач Е.Б. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. - Доступ из ЭБС «Консультант студента».
4. Конструкция и расчет танков и БМП. Под ред. В.А. Чобитка. - М.: Воениздат, 1984.
5. 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».
6. Расчет и конструирование гусеничных машин. Под ред. Н.А. Носова. - М.: Машиностроение, 1972. - 560 с.
7. Теория и конструкция танка. Т.5, Т.6. Под ред. П.П. Исакова. - М.: Машиностроение, 1982.

7.2. Дополнительная литература

1. Косов В.П. Проектирование гидромеханических передач транспортных машин. Учебное пособие в 3-х частях. - Курган: КГУ, 2000.
2. Красненьков В.И., Вашец А.Д. Проектирование планетарных механизмов транспортных машин. - М.: Машиностроение, 1986. - 272 с.
3. Гапоян Д.Т. Фрикционы автоматических коробок передач. - М.: Машиностроение, 1966. -167 с.
4. Бархударов Л.Г. и др. Танки, основы теории и конструкции. - М.: Академия БТВ, 1968. - 353 с.

5. Бронетанковая техника. Основы теории и конструкции. Под ред. Л.В.Сергеева. - М.: Воениздат, 1972. - 462 с.
6. Армейские гусеничные машины. Под ред. А.С. Антонова. - М.: Воениздат, 1974. - 432 с.
7. Чернов Л.Б. Основы методологии проектирования машин. - М.: Машиностроение, 1973. - 148 с.
8. Забавников Н.А. Основы теории транспортных гусеничных машин. - М.: Машиностроение, 1975. - 448 с.
9. Зальцерман и др. Фрикционные муфты и тормоза гусеничных машин. - М.: Машиностроение, 1965. - 240 с.
10. Малиновский А.Н. Ходовая часть гусеничных машин. - М.: Воениздат, 1963.
11. Козлов А.Г., Талу К.А. Конструкция и расчет танков. - М.: Академия БТВ, 1958.
12. Барский И.Б. Конструирование и расчет тракторов. М.: Машиностроение, 1980. - 335 с.
13. Сергеев Л.В., Кадобнов В.В. Гидромеханические трансмиссии быстроходных гусеничных машин. М.: Машиностроение, 1980. - 200 с.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

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

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

10. ДЛЯ 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.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Проектирование транспортных средств специального назначения»

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

Специализация – Военные гусеничные и колесные машины

Трудоемкость дисциплины: 7 ЗЕ (252 академических часа)
Семестр: 8, 9 (очная форма обучения)
Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

Содержание дисциплины

Нагрузки и методы их моделирования; нагруженность силовой передачи; расчет основных элементов силовой передачи; расчет собственных и вынужденных колебаний и переходных процессов в силовых цепях; методы расчета на долговечность; расчет моторно-трансмиссионной установки; расчет системы подрессоривания; расчет движителей различных типов; методические основы стандартизации и унификации.