

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Гусеничные машины и прикладная механика»



РЖДАЮ:  
Ректор  
С.В. Дубин/  
2019 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

НИРС ПО НАПРАВЛЕНИЮ ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В  
ТРАНСМИССИЯХ ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

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

Специализация № 1  
Военные гусеничные и колесные машины

Формы обучения: очная

Рабочая программа дисциплины «НИРС по направлению инновационные технологии в трансмиссиях транспортных машин и автоматизированных систем управления» составлена в соответствии с учебным планом по программе специалитета «Транспортные средства специального назначения» («Военные гусеничные и колесные машины»), утвержденным для очной формы обучения 29.08.2019г.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Гусеничные машины и прикладная механика» 29.08.2019г., протокол № 1.

Рабочую программу составил  
к.т.н., доцент



А.А. Волков

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



С.Н. Синецын

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 6 зачетных единиц трудоемкости (216 академических часа)

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		9
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	4	4
Практические работы	-	-
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>212</b>	<b>212</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	194	194
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>216</b>	<b>216</b>



## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к базовой части блока «НИРС по направлению инновационные технологии в трансмиссиях транспортных машин и автоматизированных систем управления» направлена на:

- изучение методик проведения инженерных расчетов, а так же основ проектирования и конструирования узлов и механизмов механических и гидромеханических трансмиссий транспортных машин,
- изучение автоматизированных систем управления движением многоцелевых гусеничных и колесных машин, управления огнем, принципов построения бортовых информационно-измерительных и управляющих систем.

Изучение дисциплины «НИРС по направлению инновационные технологии в трансмиссиях транспортных машин и автоматизированных систем управления» играет важную роль в подготовке специалиста.

Освоение обучающимися дисциплины «НИРС по направлению инновационные технологии в трансмиссиях транспортных машин и автоматизированных систем управления» опирается на знания, умения, навыки и компетенции, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин:

- Технология производства транспортных средств специального назначения;
- Теория транспортных средств специального назначения;
- Основы теории и проектирования трансмиссий транспортных машин.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении дисциплины «НИРС по направлению инновационные технологии в трансмиссиях транспортных машин и автоматизированных систем управления», являются необходимыми для освоения последующих дисциплин:

Результаты обучения по дисциплине необходимы для выполнения курсового проекта по дисциплине «Проектирование транспортных средств специального назначения», а также для прохождения производственной практики, научно-исследовательской работы и выполнения выпускной квалификационной работы в части проектирования узлов и механизмов трансмиссий транспортных средств специального назначения и АСУ.



### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью изучения дисциплины «НИРС по направлению инновационные технологии в трансмиссиях транспортных машин и автоматизированных систем управления» является:

- подготовка специалистов, способных выполнить расчет и сконструировать перспективные механические и гидромеханические трансмиссии транспортных машин;

- подготовка специалистов в области разработки и использования многоцелевых гусеничных и колесных машин, проведения актуальных фундаментальных и прикладных научных исследований, реализации полного цикла комплексных опытно-конструкторских работ, внедрения результатов исследований и разработок в производство.

Задачей освоения дисциплины «НИРС по направлению инновационные технологии в трансмиссиях транспортных машин и автоматизированных систем управления» является:

- ознакомление с конструкциями и техническими характеристиками современных механических и гидромеханических трансмиссий транспортных машин и методов их расчета, изучение рабочих процессов при функционировании данных трансмиссий, приобретение знаний и умений по конструированию и расчету основных механизмов трансмиссий транспортных машин.

- ознакомление с системами автоматического управления движением и огнем современных отечественных и зарубежных машин, освоение методов синтеза адаптивных алгоритмов оптимального управления и методов оценки эффективности автоматизации систем.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания (ОПК-6);
- 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);
- способностью проводить техническое и организационное обеспечение исследований, анализ результатов и разработку предложений по их реализации (ПК-3);
- способность разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта транспортных средств специального назначения, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности (ПК-5);
- способность проводить стандартные испытания транспортных средств специального назначения (ПК-12);
- способность к профессиональной деятельности на всех стадиях разработки военных гусеничных и колесных машин с использованием передовых методов расчета и проектирования, исследований и испытаний (ПСК-1.1);
- способность к профессиональной деятельности на всех стадиях производства военных гусеничных и колесных машин с использованием передовых технологий и методов организации производства (ПСК-1.2);



- способность к профессиональной деятельности при эксплуатации военных гусеничных и колесных машин с использованием передовых методов обеспечения надежности и минимизации эксплуатационных затрат (ПСК-1.3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- знать физические основы, принципы работы устройство и условия эксплуатации механических и гидромеханических трансмиссий транспортных машин (для ПК-1, ПК-2, ПК-3; ПК-5; ПК-12);

- знать основы проектирования и конструирования узлов и агрегатов механических и гидромеханических трансмиссий в составе транспортных машин (для ПК-10);

- уметь использовать типовые и оригинальные методики инженерных расчетов узлов и механизмов трансмиссий транспортных машин (для ПК-5);

- уметь самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания (для ОПК-6);

- владеть навыками конструирования и расчета основных механизмов трансмиссий транспортных машин (для ПСК-1.1; ПСК-1.2; ПСК-1.3.).

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Учебно-тематический план

##### 9 семестр

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем
			Лекции
Рубеж 1	1	Введение	
	2	Функциональное назначение трансмиссий ГССН	0,5
		<i>Рубежный контроль №1</i>	0,5
			1
Рубеж 1	3	Типы трансмиссий, регулирующие поступательную и угловую скорость движения машины	1
		<i>Рубежный контроль №2</i>	1
		<b>Всего:</b>	<b>4</b>

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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 на лекционных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку 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
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>190</b>
Функциональное назначение трансмиссий ТССН	6
Типы трансмиссий, регулирующие поступательную и угловую скорость движения машины	8
Системы управления угловой скоростью движения	8
Оценка динамической нагруженности трансмиссии	8
Современные технологии прогнозирования возбуждения колебаний в трансмиссии и обоснования путей их гашения	8
Основные проблемы создания перспективных трансмиссий	8
Структура автоматизированной системы ТССН	8
Автоматизированная система управления процессом трогания машины с места (старт)	8
Процесс переключения передач в механической трансмиссии и функциональная схема автоматизированной системы	8
Переключение передач в гидромеханической трансмиссии и блокировки гидротрансформатора	8
Автоматизированные системы управления движением ТССН	8
Автоматизированная система управления движением транспортной машины с гидрообъемно-механической трансмиссией	8
Система автоматизированного управления торможением транспортной машины	8
Автоматизированная система управления дистанцией между машинами	6
Автоматизированная система управления движением гусеничной машины с гидрообъемным приводом механизма поворота	8
Автоматизированная система управления движением гусеничной машины с дискретными свойствами механизма поворота	6
Система стабилизации траектории движения	8
Система автоматической стабилизации корпуса в вертикальной и горизонтальной плоскостях	8
Система автоматического натяжения гусениц и гашения волновых процессов	6
Стабилизатор вооружения	6
Состояние и перспективы развития автоматических систем ТССН и системы управления огнем	8
Гибридные ЭСУ	8
Система активной безопасности	8
Мультиплексные системы транспортных машин	8
Система управления подачей тепловых Common Reil	8
<b>Подготовка к рубежным контролям</b>	<b>4</b>
<b>Подготовка к зачету</b>	<b>18</b>
<b>Всего:</b>	<b>212</b>

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 студентов в КГУ.
2. Перечень вопросов для рубежного контроля №1;
3. Перечень вопросов для рубежного контроля №2;
4. Перечень вопросов к зачету.

### 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание					
		Распределение баллов за 8 семестр					
	Вид учебной работы	Посещение лекций	Защита темы	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	зачет	
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Балльная оценка	До 30	До 22	До 9	До 9	До 30
		Примечания	30 2x 15	2 Тема	На 1-м занятии	На 2-м занятии	
		60 и менее баллов – незачтено 61... 73 – зачтено; 74... 90 – хорошо; 91... 100 – отлично					
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – незачтено 61... 73 – зачтено; 74... 90 – хорошо; 91... 100 – отлично					
3	Критерий допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов. Для получения зачета «автоматически» студенту необходимо набрать за семестр следующее минимальное количество баллов - 61. По согласованию с преподавателем студенту, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активное участие в научной и методической работе, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлен зачет «автоматически».					
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лекций. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - выполнение и защита отчетов по пропущенным лекциям (1...2 балла); - прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа); - реферат (до 15 баллов). 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.					

### 6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

*Рубежный контроль 1* предполагает ответ на 1 вопрос по темам практических занятий Части 1.

*Рубежный контроль 2* предполагает ответ на 1 вопрос по темам практических занятий Части 1.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами 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 в 9 семестре проводится в устной форме и состоит из ответа на 1 теоретический вопрос. Время, отводимое студенту 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 студента.



#### 6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей, зачета

##### *Примерный перечень вопросов к рубежному контролю № 1*

1. Какие преимущества и недостатки имеют механические ступенчатые коробки передач?
2. Какие преимущества и недостатки имеют планетарные коробки передач в сравнении с вальными?
3. Назовите условия собираемости планетарных механизмов.
4. Для каких целей служат синхронизаторы в коробках передач? Устройство синхронизаторов.
5. Приведите примеры непрерывных и импульсных механических бесступенчатых передач, принцип их работы.
6. Приведите конструктивные схемы инерционных импульсных бесступенчатых передач, принцип их работы.

##### *Примерный перечень вопросов к рубежному контролю № 2*

1. Какие преимущества и недостатки имеют электромеханические трансмиссии?
2. В чем принципиальное различие между гидродинамическими и гидростатическими передачами?
3. Что представляет собой круг циркуляции гидротрансформатора? Показать на схеме.
4. Составьте уравнение моментов на рабочих колесах гидротрансформатора.
5. Что из себя представляет внешняя характеристика гидродинамической передачи?
6. По какому признаку осуществляется классификация гидродинамических передач?

##### *Примерный перечень вопросов к зачету (9 семестр)*

1. Дать определение трансмиссии. Предназначение трансмиссии
2. Требования, предъявляемые к трансмиссиям транспортных средств
3. Типы механических трансмиссии, их Преимущества и недостатки.
4. Выбор количества передач механических трансмиссий.
5. Классификация синхронизаторов, их устройство.
6. Механические бесступенчатые передачи, их свойства, классификация, принцип работы.
7. Электромеханические трансмиссии, их преимущества и недостатки.
8. Типы и устройство гидродинамических передач.
9. Классификация гидротрансформаторов.
10. Подобие конструкций гидродинамических передач.
11. Прозрачность гидротрансформатора.
12. Способы улучшения характеристики гидротрансформатора.
13. Совместная работа двигателя и гидротрансформатора.
14. Гидростатические передачи, их преимущества и недостатки.
15. Конструирование и расчет пакета фрикционных дисков трения.
16. Устройства сжатия пакета фрикционных дисков трения.
17. Устройства плавного включения фрикциона..
18. Система маслопитания гидромеханической передачи
19. Схема подпитки гидродинамической передачи.
20. Качающие свойства гидротрансформатора.

*Примерные темы рефератов для неуспевающих*

- 1) Перспективы развития автоматических коробок передач современных транспортных средств.
- 2) Устройство и принцип работы механических бесступенчатых передач.
- 3) Перспективы развития электромеханических трансмиссий.
- 4) Стенды для проведения испытаний трансмиссий транспортных средств.
- 5) Применение гидростатических передач в составе трансмиссий транспортных средств.
- 6) Способы улучшения характеристик гидродинамических передач.
- 7) Смазка и уплотнение гидромеханических трансмиссий.
- 8) Механизмы управления трансмиссиями.
- 9) Система стабилизации траектории движения машины.
- 10) 18. Система управления подрессориванием гусеничной машины.
- 11) 19. Автоматизированные системы управления стабилизацией корпуса.
- 12) 20. Автоматизированная система управления натяжением гусениц.
- 13) 21. Автоматизированная система управления огнем.
- 14) 22. Структура системы управления гибридной энергосиловой установкой.



## 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. Автоматические системы транспортных средств [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Беляков, Д.В. Зезюлин и др. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015 - 353с.: - Доступ из ЭБС «znanium.com».
2. Благодоров А.А. Механические бесступенчатые передачи. – Екатеринбург: УрО РАН, 2004.
3. Конструкция автомобильных трансмиссий [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.И. Песков. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 144 с.: - Доступ из ЭБС «znanium.com».
4. Косов В.П. Проектирование гидромеханических передач транспортных машин. Ч.1. Структура гидромеханической передачи, гидродинамическая передача: Учеб.пособие. - Курган, Изд-во КГУ, 1998.
5. Косов В.П. Проектирование гидромеханических передач транспортных машин. Ч.2. Фрикционные устройства ГМП: Учеб.пособие. - Курган, Изд-во КГУ, 1998.
6. Косов В.П. Синтез кинематических схем планетарных коробок передач транспортных машин. Екатеринбург: УрО РАН, 2005.
7. 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. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина [и др.]. - 2-е изд., доп. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. - 271 с. - Доступ из ЭБС «znanium.com».
9. Проектирование трансмиссий автомобилей: Справочник/ Под общ. ред. А.И. Гришкевича, М.: Машиностроение, 1984.
10. Расчет и конструирование гусеничных машин. Под ред.Носова Н.А. Л.: Машиностроение, 1972.
11. Теория и конструкция танка. Т.5. Трансмиссии военных гусеничных машин./ Под общ. ред. Исакова П.П. М.: Машиностроение, 1985.

### 7.2. Дополнительная учебная 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. Мальцев В.Ф. Механические импульсные передачи. М.: Машиностроение, 1978.
3. Прогнозирование динамической нагруженности трансмиссий транспортных машин. Ч. 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Б. Держанский, Е.Б. Сарач, И.А. Тараторкин, Е.Г. Юдин; под ред. Е.Г. Юдина. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. – Доступ из ЭБС «Консультант студента»

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«НИРС по направлению инновационные технологии в трансмиссиях транспортных машин и автоматизированных систем управления»

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

Специализация № 1  
Военные гусеничные и колесные машины

Трудоемкость дисциплины: 6 ЗЕ (216 академических часа)

Семестр: 9 (очная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации:

9 семестр - зачет;

Содержание дисциплины

Функциональные и кинематические схемы различных видов трансмиссий: механических ступенчатых, механических бесступенчатых, электромеханических, гидромеханических, гидростатических, их сравнительный анализ преимуществ и недостатков. Анализ конструкции и методы расчета указанных трансмиссий и их составных частей.

Функциональные схемы автоматизированных систем управления движением (трогания с места, переключение передач, управления поворотом и торможением, дистанцией между машинами), управления огнем, алгоритм работы систем и их эффективность, перспективы развития системы управления огнем, состояние и перспективы развития автоматических систем ТССН.