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

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИСПЫТАНИЯ 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 «Основы научных исследований и испытания 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 26.06.2026г.

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

.

.

Рабочую программу составили:
д.т.н., профессор 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: 3 зачетных единицы трудоемкости (108 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		10
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	**56**	**56**
Лекции	28	28
Лабораторные работы	28	28
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	**52**	**52**
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	34	34
Вид промежуточной аттестации	**зачет**	**зачет**
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	**108**	**108**

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы научных исследований и испытания транспортных средств специального назначения» относится к части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

Дисциплина «Основы научных исследований и испытания транспортных средств специального назначения» направлена на изучение принципов и методов организации, планирования, финансирования и управления научными исследованиями вообще и, в частности в условиях технического вуза, кафедры конструкторского профиля и машиностроительного предприятия.

Изучение дисциплины «Основы научных исследований и испытания транспортных средств специального назначения» играет важную роль в подготовке специалиста.

Освоение обучающимися дисциплины «Основы научных исследований и испытания транспортных средств специального назначения» опирается на знания, умения, навыки и компетенции, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин:

- Математика;
- Физика;
- Конструкция транспортных средств специального назначения;
- Проектирование транспортных средств специального назначения;
- Теория движения транспортных средств специального назначения.
- Эксплуатация, диагностика, ремонт и утилизация транспортных средств специального назначения.
- НИРС по направлению инновационные технологии в трансмиссиях транспортных машин и автоматизированных систем управления
- Научно-исследовательская работа по направлению тенденции развития движителей

Знания, умения и навыки, полученные при освоении дисциплины «Основы научных исследований и испытания транспортных средств специального назначения», являются необходимыми для выполнения выпускной квалификационной работы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью изучения дисциплины «Основы научных исследований и испытания транспортных средств специального назначения» является подготовка специалистов, владеющих практическими навыками решения некоторых вопросов теоретических и экспериментальных исследований, обработки результатов измерений, написания и оформления научной работы.

Задачами освоения дисциплины «Основы научных исследований и испытания транспортных средств специального назначения» являются:

- ознакомить будущих специалистов с организацией научных исследований в стране, вузе, на кафедре, с методологией научного познания и творчества;
- дать сведения о принципах выбора направления и этапов научно-исследовательской работы, поиска, накопления и обработки научной информации;
- сообщить основные понятия о современных методах моделирования, методах теоретических и экспериментальных исследований;
- ознакомить с методиками обработки результатов экспериментов и требованиями к оформлению научных работ.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
ОПК-4	Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов
ОПК-5	Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов
ПК-5	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-6	способность использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения
ПК-12	способность проводить стандартные испытания транспортных средств специального назначения

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

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Основы научных исследований и испытания транспортных средств специального назначения», индикаторы достижения компетенций УК-2; ОПК-4; ОПК-5; ПК-5, ПК-6, 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$_{УК-2}$	Знать: методы управления проектом на всех этапах его жизненного	З (ИД-1$_{УК-2}$)	Знает: методы управления проектом на всех этапах его жизненного	Вопросы для сдачи зачета

		цикла		цикла	
2.	ИД-1$_{УК-2}$	Уметь: управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	У (ИД-1$_{УК-2}$)	Умеет: управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Вопросы для сдачи зачета
3.	ИД-1$_{УК-2}$	Владеть: способностью управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	В (ИД-1$_{УК-2}$)	Владеет: способностью управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Вопросы для сдачи зачета
4.	ИД-1$_{ОПК-4}$	Знать: методику проведения исследований, организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской деятельности при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	З (ИД-1$_{ОПК-4}$)	Знает: методику проведения исследований, организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской деятельности при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	Вопросы для сдачи зачета
5.	ИД-1$_{ОПК-4}$	Уметь: проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	У (ИД-1$_{ОПК-4}$)	Умеет: проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	Вопросы для сдачи зачета
6.	ИД-1$_{ОПК-4}$	Владеть: способностью проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	В (ИД-1$_{ОПК-4}$)	Владеет: способностью проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	Вопросы для сдачи зачета
7.	ИД-1$_{ОПК-5}$	Знать: способы применения инструментария формализации инженерных, научно-технических задач, использования приклад-	З (ИД-1$_{ОПК-5}$)	Знает: способы применения инструментария формализации инженерных, научно-технических задач, использования приклад-	Вопросы для сдачи зачета

		ного программного обеспечения при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов		ного программного обеспечения при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	
8.	ИД-1$_{ОПК-5}$	Уметь: применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	У (ИД-1$_{ОПК-5}$)	Умеет: применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	Вопросы для сдачи зачета
9.	ИД-1$_{ОПК-5}$	Владеть: способностью применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	В (ИД-1$_{ОПК-5}$)	Владеет: способностью применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	Вопросы для сдачи зачета
10.	ИД-1$_{ПК-5}$	Знать: методы разработки конкретных вариантов решения проблем производства, модернизации и ремонта транспортных средств специального назначения, методы проведения анализа этих вариантов, методы осуществления прогнозирования последствий, методы нахождения компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности	З (ИД-1$_{ПК-5}$)	Знает: методы разработки конкретных вариантов решения проблем производства, модернизации и ремонта транспортных средств специального назначения, методы проведения анализа этих вариантов, методы осуществления прогнозирования последствий, методы нахождения компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности	Вопросы для сдачи зачета
11.	ИД-1$_{ПК-5}$	Уметь: разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта транспортных средств специального назначения, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить	У (ИД-1$_{ПК-5}$)	Умеет: разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта транспортных средств специального назначения, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить	Вопросы для сдачи зачета

		компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности		компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности	
12.	ИД-1$_{ПК-5}$	Владеть: способностью 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	В (ИД-1$_{ПК-5}$)	Владеет: способностью 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	Вопросы для сдачи зачета
13.	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
14.	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
15.	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
16.	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
17.	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
18.	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	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Научно-технический прогресс и роль науки в его ускорении. Организация НИР. Система научной подготовки обучающихся. Формы и методы организации НИРС. Методологические основы научного познания и творчества «Основы научных исследований»	14	12
		Рубежный контроль №1	-	**2**
Рубеж 2	2	Планирование и обработка результатов экспериментов	4	2
	3	Типовые лабораторно-дорожные испытания и исследования наземных транспортно-технологических комплексов и их агрегатов»	10	10
		Рубежный контроль №2	-	**2**
		Всего:	**28**	**28**

4.2. Содержание лекционных занятий

№ раздела, темы	Наименование раздела/темы	Наименование и содержание лекционного занятия	Трудоемкость, часы
1	Научно-технический прогресс и роль науки в его ускорении. Организация НИР. Система научной подготовки обучающихся. Формы и методы организации НИРС Методологические основы научного познания и творчества «Основы научных исследований»	**Лекция №1**. Задачи дисциплины, место дисциплины в системе знаний по специальности. Этапы жизненного цикла изделия (НИР, ОКР, постановка на производство, производство, эксплуатация, утилизация). Виды испытаний проводимых на каждом этапе жизненного цикла изделия (стендовые и лабораторно-дорожные исследования, предварительные испытания, приемочные, сертификационные, контрольные, эксплуатационные, ресурсные).	2
		Лекция №2. Научные исследования и испытания в процессе создания новой техники, взаимосвязь со стандартизованными стендовыми и лабораторно-дорожными испытаниями колесных машин. Опасные виды испытаний колесных машин (скоростные, форсированные, управляемость, устойчивость, преодоление подъемов, косогоров, водных преград, стойкость к воздействию разрушающих факторов и др.) и техника безопасности при проведении экспериментов.	2
		Лекция №3. Общая схема научного исследования. Понятия фактора, количественных и качественных факторов, отклика, объекта исследования, факторного пространства, математической модели. Необходимость обеспечения постоянства условий проведения эксперимента. Контролируемые управляемые и неуправляемые факторы, неконтролируемые возмущающие факторы, активный и пассивный эксперименты.	2
		Лекция №4. Задачи и пути исследований колесных и гусеничных машин (понятия статистического анализа факторов или откликов, проверка гипотез по малым выборкам, отсеивания несущественных факторов, оптимизации объекта, идентификации функции отклика).	2
		Лекция №5. Ошибки и погрешности измерений. Виды ошибок измерений. Систематические и случайные ошибки. Анализ природы ошибок. Распределение случайных ошибок, повторные наблюдения, вероятное значение измеренной величины, доверительные интервалы, средние ошибки, средняя квадратическая ошибка, сложение ошибок, вероятность средней абсолютной погрешности.	2
		Лекция №6. Прямые и косвенные измерения, ошибки прямых измерений (разброс, отсчет, градуировка, погрешность прямого измерения). Правила выполнения и обработки результатов прямых измерений, сопоставление результатов измерений, проведенных разными методами.	2

		Лекция №7. Ошибки косвенных измерений, частные ошибки и частные погрешности, полный дифференциал функции, частные производные, общая погрешность косвенного измерения. Сопоставление результатов измерений, проведенных разными методами – «ошибка метода». Типовые методы прямых измерений в практике исследований колесных машин, требования по обеспечению точности прямых измерений. Точность и чувствительность приборов для проведения прямых измерений. Некоторые типовые методы косвенных измерений в практике исследований колесных машин.	2
2	Планирование и обработка результатов экспериментов	**Лекция №8**. Элементы планирования эксперимента. Анализ объекта исследований и возможных способов получения искомых результатов. Предварительный план проведения эксперимента, порядок проведения, выбор и обоснование значений управляемых параметров при измерениях, анализ ожидаемых зависимостей (экстремумы, обращение в 0, скорость изменения процесса, и др.), амплитудно-частотные характеристики измеряемых процессов. Уточнение плана опыта, рандомизация систематических ошибок, исследование природы ошибок, сопоставление серий наблюдений, вариация параметров при проведении серии наблюдений, статистические критерии воспроизводимости эксперимента, обнаружение промахов, число повторных наблюдений.	2
		Лекция №9. Обработка результатов эксперимента. Постановка задачи регрессии, допущения. Проверка наличия резко выделяющихся откликов, критерий Романовского. Проверка гипотезы об однородности дисперсий (о воспроизводимости эксперимента), критерий Кохрена. Гистограммы и кривые распределения, критерии согласия. Нормальное распределение, среднеарифметическое значение и математическое ожидание, дисперсия, проверка значимости различия выборочных средних значений отклика, коэффициент Стьюдента. Метод наименьших квадратов.	2
3	Типовые лабораторно-дорожные испытания и исследования наземных транспортно-технологических комплексов и их агрегатов»	**Лекция №10**. Определение максимальной скорости, времени и пути разгона колесных и гусеничных машин. Выбег колесных и гусеничных машин. Определение сопротивление движению машины. Определение топливной экономичности колесных и гусеничных машин.	2
		Лекция №11. Основы тензометрии (тензодатчики, схемы включения, тарировка, токосъемники, усилители, регистрирующая аппаратура). Метод исследований нагруженного состояния на основе хрупких покрытий.	2
		Лекция №12. Некоторые виды специальных испытаний: преодоление рвов, окопов, бродов и глубоких водоемов, оценка защитных свойств спецтехники от обстрела из стрелкового оружия, оценка эффективности применения лебедок и кабестанов.	2
		Лекция №13. Типовые методики стандартизованных дорожных и стендовых испытаний (исследований) колесных и гусеничных машин на надежность. Статистическое исследование нагрузочных режимов. Статистическая обработка результатов измерений нагрузочных режимов (метод случайных ординат, метод пересечения заданных уровней, метод экстремумов, метод размахов, метод полных циклов).	2
		Лекция №14. Методы стендовых испытаний гидромеханических передач (определение характеристик внутренних потерь на передачах и на нейтрали, коэффициента трансформации и к.п.д. на двух высших передачах, режимов переключения передач).	2
		ВСЕГО:	**28**

4.3. Лабораторные работы

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.
			Очная форма обучения
1	Научно-технический прогресс и роль науки в его ускорении. Организация НИР. Система научной подготовки обучающихся. Формы и методы организации НИРС Методологические основы научного познания и творчества «Основы научных исследований»	Измерительная информационная система испытательного комплекса кафедры гусеничных машин. Изучение и освоение приборов, определение параметров их технических характеристик.	2
		Датчики испытательного комплекса. Экспериментальное определение градуировочных характеристик.	2
		Решение практических задач по оценке ошибок прямых измерений. Распределение случайных ошибок, повторные наблюдения, вероятное значение измеренной величины, доверительные интервалы, средние ошибки, средняя квадратическая ошибка, сложение ошибок, вероятность средней абсолютной погрешности. - 2 часа.	4
		Практические занятия по оценке ошибок косвенных измерений, частных ошибок и частных погрешностей. Вычисления полного дифференциала функции, частных производных функций, общей погрешности косвенного измерения.	4
		Рубежный контроль 1	**2**
2	Планирование и обработка результатов экспериментов	. Обработка результатов эксперимента. Графическая обработка результатов измерений, графическое дифференцирование и интегрирование на примерах определения сопротивления качению колесной машины методами выбега и динамометрирования. Наглядность результатов наблюдений, построение графиков, выбор координатных осей, масштабов, шкал, интервалов, изображение погрешностей, наглядность зависимости, физическое и математическое толкование полученных результатов.	2
3	Типовые лабораторно-дорожные испытания и исследования наземных транспортно-технологических комплексов и их агрегатов	Подготовка наземных транспортно-технологических комплексов к проведению испытаний. Проверка технической исправности, весового состояния. Методы оценки готовности объектов к проведению исследований. Требования к приборному оснащению. Приборы на базе ПЭВМ. Устройства сбора и обработки аналого-цифровой информации.	4
		Проведение испытаний на оборудовании автополигона. Диагностические и измерительные системы и стенды. Скоростемеры. Стенды для испытания автомобильных шин. Барабанные и роликовые стенды. Гидропульсаторы. Оборудование для проведения исследований пассивной безопасности. Шумоизмерительные камеры. Аэродинамическая труба.	4
		. Полигоны для исследований и испытаний наземных транспортно-технологических комплексов. Испытательные трассы, сооружения (скоростная и грунтовая дорога, булыжные дороги, спецдороги, подъемы малой крутизны, подъемы большой крутизны, горные дороги, грязевая ванна и др. сооружения).	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 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 занятий 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.

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, 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**
Закрепление теоретических знаний и приобретения навыков организации научных исследований, подготовки и проведения экспериментальных исследований, использования справочной и дополнительной литературы. Закрепление материала лекций решением типовых примеров, изучением рекомендуемой литературы	**6**
Подготовка к лабораторным работам (по 2 часа на каждую лабораторную работу)	**24**
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	**4**
Подготовка к зачету	**18**
Всего:	**52**

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 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="4">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="4">Распределение баллов за 10 семестр</td></tr>
<tr><td>Вид учебной работы:</td><td>Посещение лекций</td><td>Выполнение и защита лабораторных работ</td><td colspan="2">Рубежный контроль 1,2</td><td rowspan="2">зачет</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>Модуль 1</td><td>Модуль 2</td></tr>
<tr><td>Балльная оценка:</td><td>До 21</td><td>До 24</td><td>До 12</td><td>До 13</td><td>До 30</td></tr>
<tr><td>Примечания</td><td>14 лекций по 1,5 баллу</td><td>12 лабораторных работ по 2 балла</td><td>После 7 лабораторной работы</td><td>После 14 лабораторной работы</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="2"></td><td colspan="4">60 и менее баллов – неудовлетворительно;
61…73 – удовлетворительно;
74… 90 – хорошо;
91…100 – отлично</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов</td><td colspan="2"></td><td colspan="4">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="2"></td><td colspan="4">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 лабораторных занятий, их выполнение, по разделам лекционной части дисциплины (Темы 1).

Рубежный контроль 2 предполагает выполнение лабораторных работ, ответы на вопросы, по разделам лекционной части дисциплины (Темы 2,3).

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.

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.

Зачет проводится в устной форме и содержит ответы на 3 теоретических вопроса. Максимальное количество баллов на зачете – 30 (по 10 баллов на каждый вопрос). Время, отводимое обучающемуся на подготовку к ответу, составляет 1 астрономический час.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета

Перечень вопросов к рубежному контролю 1 (модуль 1):

1. Организационная структура науки в России.
2. Подготовка, использование и повышение квалификации научно-технических кадров.
3. Научные общественные организации.
4. Научно-исследовательская работа обучающихся в российской высшей школе.
5. Понятие научного знания.
6. Методы теоретических и экспериментальных исследований.
7. Элементы теории и методологии научно-технического творчества.
8. Выбор направления научного исследования.
9. Оценка эффективности темы.
10. Этапы научно-исследовательской работы.
11. Информатика как наука.
12. Научные документы и издания.
13. Государственная система научно-технической информации.
14. Информационно-поисковые системы.
15. Организация работы с научной литературой.
16. Задачи и методы теоретических исследований.
17. Использование математических методов в исследованиях.
18. Аналитические методы исследований.
19. Вероятностно-статистические методы исследований.
20. Подобие и моделирование в научных исследованиях.

Перечень вопросов к рубежному контролю 2 (модуль2):

1. Обработка результатов эксперимента. Постановка задачи регрессии, допущения.
2. Проверка гипотезы об однородности дисперсий (о воспроизводимости эксперимента), критерий Кохрена. Гистограммы и кривые распределения, критерии согласия. Нормальное распределение, среднеарифметическое значение и математическое ожидание, дисперсия, проверка значимости различия выборочных средних значений отклика, коэффициент Стьюдента.
3. Метод наименьших квадратов.
4. Определение максимальной скорости, времени и пути разгона колесных машин. Выбег колесных машин. Определение сопротивление движению колесной машины. Определение топливной экономичности колесных машин.

5. Основы тензометрии (тензодатчики, схемы включения, тарировка, токосъемники, усилители, регистрирующая аппаратура). Метод исследований нагруженного состояния на основе хрупких покрытий.
6. Обработка результатов эксперимента. Графическая обработка результатов измерений, графическое дифференцирование и интегрирование на примерах определения сопротивления качению колесной машины методами выбега и динамометрирования.
7. Методы определения параметров проходимости военных гусеничных и колесных машин.
8. Оценка профильной проходимости, преодоление подъема, спуска, косогора, брода, водоходных качеств.
9. Оценка опорной проходимости военных гусеничных и колесных машин, основные оценочные показатели.
10. Определение тормозных качеств колесных машин (правила ЕЭК ООН № 13). Определение плавности хода и параметров подвески (оценочные показатели).
11. Определение устойчивости и управляемости колесных машин (правила ЕЭК ООН № 79 и №102) . Оценочные показатели (ОСТ 37.001.051). - 2 часа.
12. Стандартизованные лабораторно-дорожные и сертификационные испытания гусеничных и колесных машин.
13. Технический регламент о безопасности транспортных средств. Измерение наружных размеров автотранспортных средств (ГОСТ 22748). Методы определения массы, координат центра тяжести, поперечной устойчивости колесных машин (Правила ЕЭК ООН №№ 68, 101; ОСТ 37.001.247, ОСТ 37.001.408).
14. Некоторые типовые методы лабораторно-дорожных исследований, определения моментов инерции, напряжений в элементах конструкции, сил, крутящих моментов, скоростных показателей, времени, ускорений и др.). Стандартизованные дорожные и стендовые испытания (исследования) гусеничных и колесных машин и их агрегатов.
15. Методы стендовых испытаний гидромеханических передач (определение характеристик внутренних потерь на передачах и на нейтрали, коэффициента трансформации и к.п.д., режимов переключения передач)
16. Климатические испытания. Испытания на стойкость конструкций военных гусеничных и колесных машин к воздействию различных факторов окружающей среды (ветра, пыли, снега, дождя, избыточного давления и др.).
17. Испытания автомобилей на безопасность, полигонные и лабораторные испытания кузовов и кабин. Испытания рулевых управлений на безопасность, манекены для испытаний на пассивную безопасность. Стенды с гидропульсаторами для усталостных испытаний ходовой части и несущей системы гусеничных и колесных машин.
18. Методы оценки безопасности и стойкости конструкции наземных транспортно-технологических комплексов при различных видах внешних динамических воздействий.
19. Методики оценки герметичности кабин. Методики проведения испытаний по оценке воздействия климатических факторов на наземные транспортно-технологические комплексы
20. Методики по оценке эргономических качеств и обитаемости

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Организационная структура науки в России. Подготовка, использование и повышение квалификации научно-технических кадров.
2. Научные общественные организации. Научно-исследовательская работа обучающихся в российской высшей школе.
3. Этапы жизненного цикла изделия. Виды испытаний проводимых на каждом этапе жизненного цикла.

Научные исследования и испытания в процессе создания новой техники, взаимосвязь со стандартизованными стендовыми и лабораторно-дорожными испытаниями колесных и гусеничных машин. Виды испытаний колесных и гусеничных.

4. Общая схема научного исследования. Понятия фактора, количественных и качественных факторов, отклика, объекта исследования, факторного пространства, математической модели. Контролируемые управляемые и неуправляемые факторы, неконтролируемые возмущающие факторы, активный и пассивный эксперименты.
5. Задачи и пути исследований колесных и гусеничных машин - понятия статистического анализа факторов или откликов, проверка гипотез по малым выборкам, отсеивания несущественных факторов, оптимизации объекта, идентификации функции отклика.
6. Ошибки и погрешности измерений. Виды ошибок измерений. Систематические и случайные ошибки.
7. Прямые и косвенные измерения, ошибки прямых измерений. Правила выполнения и обработки результатов прямых измерений, сопоставление результатов измерений, проведенных разными методами.
8. Ошибки косвенных измерений, частные ошибки и частные погрешности, полный дифференциал функции, частные производные, общая погрешность косвенного измерения. Сопоставление результатов измерений, проведенных разными методами – «ошибка метода».
9. Типовые методы прямых измерений в практике исследований колесных и гусеничных машин, требования по обеспечению точности прямых измерений. Точность и чувствительность приборов для проведения прямых измерений. Некоторые типовые методы косвенных измерений в практике исследований колесных и гусеничных машин.
10. Элементы планирования эксперимента. Анализ объекта исследований и возможных способов получения искомых результатов.
11. Предварительный план проведения эксперимента, порядок проведения, выбор и обоснование значений управляемых параметров при измерениях, анализ ожидаемых зависимостей, амплитудно-частотные характеристики измеряемых процессов. Уточнение плана опыта, рандомизация систематических ошибок.
12. Обработка результатов эксперимента. Постановка задачи регрессии, допущения. Проверка наличия резко выделяющихся откликов, критерий Романовского. Проверка гипотезы об однородности дисперсий, критерий Кохрена.
13. Гистограммы и кривые распределения, критерии согласия. Нормальное распределение, среднеарифметическое значение и математическое ожидание, дисперсия, проверка значимости различия выборочных средних значений отклика, коэффициент Стьюдента. Метод наименьших квадратов.
14. Определение максимальной скорости, времени и пути разгона колесных и гусеничных машин. Выбег колесных и гусеничных машин.
15. Определение сопротивление движению машины. Определение топливной экономичности колесных и гусеничных машин
16. Основы тензометрии (тензодатчики, схемы включения, тарировка, токосъемники, усилители, регистрирующая аппаратура).
17. Метод исследований нагруженного состояния на основе хрупких покрытий.
18. Некоторые виды специальных испытаний: преодоление рвов, окопов, бродов и глубоких водоемов, оценка защитных свойств спецтехники от обстрела, оценка эффективности применения лебедок и кабестанов.
19. Типовые методики стандартизованных дорожных и стендовых испытаний (исследований) колесных и гусеничных машин на надежность.
20. Статистическое исследование нагрузочных режимов. Статистическая обработка результатов измерений нагрузочных режимов(метод случайных ординат, метод пересечения заданных уровней, метод экстремумов, метод размахов, метод полных циклов.
21. Методы стендовых испытаний гидромеханических передач.
22. Определение характеристик внутренних потерь ГМТ на передачах и на нейтрали, коэффициента трансформации ГТ и к.п.д..

Примерные темы рефератов для неуспевающих

Тема 1. Методы стендовых испытаний гидромеханических передач (определение характеристик внутренних потерь на передачах и на нейтрали, коэффициента трансформации и к.п.д. на двух высших передачах, режимов переключения передач)..

Тема 2. Климатические испытания. Испытания на стойкость конструкций военных колесных машин к воздействию различных факторов окружающей среды (ветра, пыли, снега, дождя, избыточного давления и др.).

Тема 3. Испытания автомобилей на безопасность, полигонные и лабораторные испытания кузовов и кабин. Испытания рулевых управлений на безопасность, манекены для испытаний на пассивную безопасность. Стенды с гидропульсаторами для усталостных испытаний ходовой части и несущей системы колесных машин.

Тема 4. Методы оценки безопасности и стойкости конструкции наземных транспортно-технологических комплексов при различных видах внешних динамических воздействий. Методики оценки герметичности кабин. Методики проведения испытаний по оценке воздействия климатических факторов на наземные транспортно-технологические комплексы. Методики по оценке эргономических качеств и обитаемости.

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. Учебник для вузов: В 3 т. Т.1. / Б.А.Афанасьев, Б.Н.Белоусов, Г.И.Гладов и др.; Под ред. А.А.Полунгяна. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2008. – 496 с. ил.
2. Специальные транспортные средства (испытания): учебник для вузов / Г.И.Гладов, А.М. Петренко. - М.: ООО «Гринлайт+», 2010, -384 с. ил.
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».
4. Многоцелевые гусеничные и колесные машины. Проектирование: [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.П. Бойков, В.В. Гуськов, Ч.И. Жданович; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. В.П. Бойкова. - Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2018. - 296с. ил. - Доступ из ЭБС «znanium.com».

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Многоцелевые гусеничные и колесные машины. Эргономика и дизайн: [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Под общ. ред. В.П. Бойкова - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 350 с.: - Доступ из ЭБС «znanium.com».
2. Крутов В.И и др. Основы научных исследований. Учеб. Для техн.вузов / В.И. Крутов, И.М. Грушко, В.В. Попов и др.; Под ред. В.И. Крутова, В.В. Попова. – М.: Высш. шк., 1989. – 400с.: ил.
3. Безверхий С.Ф., Яценко Н.Н. Основы технологии полигонных испытаний и сертификации автомобилей. М.: ИПК Издательство стандартов. 1996 г. -600 с.
4. Оценка и выбор шин регулируемого давления для армейских автомобилей / В.Н.Абрамов, М.П.Чистов, И.В.Веселов, А.А.Колтуков; ФГУП 21 НИИИ МО РФ, 2006, -223 с. ил.
5. Автомобили: Испытания: Учеб. пособие для вузов/В. М. Беляев, А22 М. С. Высоцкий, Л. Х. Гилелес и др.; Под ред. А. И. Гришкевича, М. С. Высоцкого.— Мн.: Выш. шк., 1991.— 187 с.: ил.
6. Машиностроение. Энциклопедия. Раздел IV, том IV-15. Колесные и гусеничные машины. – М.: Машиностроение, 1997. – 688с.
7. Показатели масс автомобилей. Методические указания к выполнению лабораторных работ и домашнего задания по курсам «Основы научных исследований и испытаний автомобилей» и «Основы научных исследований и испытаний колесных машин», А.Н.Вержбицкий, М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2008. -34 с.
8. Автомобили многоцелевого назначения. Параметры проходимости и методы их определения. РУКОВОДЯЩИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ (РТМ 37.001.053-2000) – М.: НАМИ, 2000. – 18с.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Держанский В.Б., Тараторкин И.А. Расчетно-экспериментальный метод определения нагруженности транспортных машин: Методические указания для самостоятельной работы. – Курган: Изд–во КГУ, 2013. – 48 с.
2. Держанский В.Б., Тараторкин И.А. Динамика прямолинейного движения транспортных средств специального назначения: Методические указания для самостоятельной работы. – М: Изд–во КГУ, 2013. – 48 с.
3. Держанский В.Б., Тараторкин И.А. Динамика транспортных средств специального назначения при движении в повороте: Методические указания для самостоятельной работы. – М: Изд–во КГУ, 2013. – 48 с.
4. Держанский В.Б., Тараторкин И.А. Экспериментальное определение характеристик управляемости быстроходной гусеничной машины на плаву с использованием программно-аппаратного комплекса на базе системы глобального позиционирования. Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Основы научных исследований и испытания транспортных средств специального назначения» для студентов направления подготовки 190110.65 «Транспортные средства специального назначения», специализация «Военные гусеничные и колесные машины». – Курган: Изд–во КГУ, 2013. – 18 с.
5. Держанский В.Б., Тараторкин И.А. Экспериментальное определение характеристик поворотливости быстроходной гусеничной машины на суше с использованием программно-аппаратного комплекса на базе системы глобального позиционирования. Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Основы научных исследований и испытания транспортных средств специального назначения», «Теория транспортных средств специального назначения» для студентов направления подготовки 190110.65 «Транспортные средства специального назначения», специализация «Военные гусеничные и колесные машины». – Курган: Изд–во КГУ, 2013. – 38 с.
6. Держанский В.Б., Тараторкин И.А. Экспериментальное определение параметров электромагнитной совместимости устройств электрооборудования, систем и комплексов, установленных на транспортных средствах специального назначения. Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Основы научных исследований и испытания транспортных средств специального назначения», «Теория транспортных средств специального назначения» для студентов направления подготовки 190110.65 «Транспортные средства специального назначения», специализация «Военные гусеничные и колесные машины». – Курган: Изд–во КГУ, 2013. – 17 с.

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

1. http://kgsu.ru/library -
2. http://biblioclub.ru/ - ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
3. Информационно-поисковая система Российских патентных документов /www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system/
/www.niisali.ru

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
«Основы научных исследований и испытания
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: 3 ЗЕ (108 академических часа)
Семестр: 10 (очная форма обучения)
Форма промежуточной аттестации: зачет

Содержание

Исследования и испытания наземных транспортно-технологических комплексов (колесные машины многоцелевого назначения, колесные базовые шасси под монтаж вооружения и военной техники, специальные колесные шасси военного назначения, специальные прицепы и полуприцепы, автопоезда, амфибийные колесные машины и тягачи военного и специального назначения; нормативно-техническая документация; системы стандартизации и сертификации; методы и средства испытаний.

ЛИСТ
регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу
учебной дисциплины
«Основы научных исследований и испытания транспортных средств специального назначения»

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.