



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Наземных транспортно-технологических машин

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

С.В. Михайлов

«29» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Исследования и испытания наземных транспортно-технологических машин

направление подготовки/специальность 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Автотранспортные средства,
строительные и дорожные машины

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2021

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование у обучаемых знаний в области методологии экспериментальных исследований и испытаний наземных транспортно-технологических машин (НТТМ) и освоение требований, норм, порядка и правил их проведения.

Задачами освоения дисциплины являются:

- уяснение роли и места экспериментальных исследований и испытаний в формировании и оценке параметров эксплуатационных свойств НТТМ;
- освоение научно-методологических основ проведения экспериментальных исследований и испытаний НТТМ;
- овладение современными методами планирования эксперимента, проведения измерений, математической обработки и анализа результатов экспериментов;
- знакомство с аппаратурой, датчиками и приборами для измерения и регистрации основных параметров НТТМ.
- изучение типовых методик проведения испытаний НТТМ;
- приобретение навыков оформления технической документации по планированию, проведению и оформлению результатов испытаний.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ОПК-4 Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов;	ОПК-4.1 Формулирует цель (и), задачу(и) исследования в области профессиональной деятельности	знает роль и место экспериментальных исследований и испытаний в обосновании и оценке параметров эксплуатационных свойств НТТМ. умеет формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты их решения. владеет навыками планирования отдельных этапов научно-исследовательских и испытательных работ

<p>ОПК-4 Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов;</p>	<p>ОПК-4.2 Осуществляет выбор способа и(или) методики проведения исследования</p>	<p>знает нормативы и стандарты по испытанию НТТМ умеет применять знания стандартов на практике владеет навыками поиска технической документации</p>
<p>ОПК-4 Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов;</p>	<p>ОПК-4.3 Осуществляет координацию и контроль деятельности участников исследования</p>	<p>знает менеджмент, системы оптимизации процессов, современные методы планирования эксперимента, проведения измерений, математической обработки и анализа результатов экспериментов. умеет составлять план-график работ, организовывать работу коллектива исполнителей по реализации отдельных этапов теоретических и экспериментальных исследований. владеет навыками навыками оформления технической документации по планированию, проведению и оформлению результатов исследований и испытаний.</p>
<p>ОПК-4 Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов;</p>	<p>ОПК-4.4 Осуществляет обработку результатов исследования</p>	<p>знает методы прогнозирования перспектив развития НТТМ. умеет определять и обосновывать номенклатуру единичных и комплексных показателей технического уровня НТТМ. владеет навыками квалиметрической оценки технического уровня НТТМ.</p>

<p>ОПК-4 Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов;</p>	<p>ОПК-4.5 Документирует результаты исследования, оформляет отчетные документы</p>	<p>знает правила и нормы оформления результатов исследования умеет анализировать отчетную документацию владеет навыками составления отчетов</p>
<p>ПК(Ц)-1 Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой цифровой модели наземной транспортно-технологической машины или ее части</p>	<p>ПК(Ц)-1.2 Организует процесс разработки цифровой модели наземной транспортно-технологической машины или ее части на стадиях жизненного цикла, установленных в техническом задании</p>	<p>знает Методы организации процессов разработки цифровых моделей умеет Разрабатывать цифровые модели наземных транспортно-технологической машины или их частей на всех стадиях жизненного цикла владеет навыками Методиками разработки цифровой модели наземной транспортно-технологической машины</p>
<p>ПК(Ц)-1 Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой цифровой модели наземной транспортно-технологической машины или ее части</p>	<p>ПК(Ц)-1.4 Проводит оценку соответствия цифровой модели на соблюдение утвержденных проектных решений</p>	<p>знает методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа умеет применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников владеет навыками методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач</p>
<p>ПК-3 Способен организовывать и выполнять контроль технического состояния автотранспортных средств, дорожных и строительных машин с использованием средств технического диагностирования</p>	<p>ПК-3.1 Осуществляет выбор документации, устанавливающей требования к техническому состоянию</p>	<p>знает базы данных, для сбора исходных данных умеет анализировать информацию владеет навыками поиска информации для исходных данных</p>

ПК-3 организовывать выполнять контроль технического состояния автотранспортных средств, дорожных и строительных машин с использованием средств технического диагностирования	Способен и технического состояния	ПК-3.3 Выполняет измерение и проверку параметров технического состояния	знает правила и нормы проверки параметров технического состояния машин умеет измерять, проверять параметры технического состояния машин, анализировать полученные результаты владеет навыками измерения контрольно-измерительными инструментами
--	---	---	---

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.09 основной профессиональной образовательной программы 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы и относится к обязательной части учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Основы научных исследований	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1, ПК-1.1
2	Конструирование и расчет наземных транспортно-технологических машин	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ПК-1.4, ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
3	Инновационное развитие подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2

Основы научных исследований

Конструирование и расчет наземных транспортно-технологических машин

Инновационное развитие подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования.

Для освоения дисциплины «Исследования и испытания наземных транспортно-технологических машин» студенту необходимо:

- знать:

основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики; основы расчетов, проектирования и исследования свойств механизмов; задачи и принципы инженерных расчетов деталей, механизмов, агрегатов и систем НТТМ; основные методы и приемы научного исследования.

- уметь:

использовать знание физических законов при анализе и решении задач профессиональной деятельности; разрабатывать кинематические и расчетные схемы механизмов и систем НТТМ; пользоваться современными измерительными инструментами, средствами информационных технологий и машинной графики, нормативно-справочной литературой; формировать базы статистических данных, выявлять функции распределения и обосновывать параметры показателей свойств НТТМ.

- владеть:

методами поиска и обмена информацией в компьютерных сетях; методами проведения физических измерений; навыками логического анализа результатов исследования; инженерной терминологией в области НТТК; методами обеспечения безопасной эксплуатации машин и оборудования.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-------	------------------------	--

1	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.6, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
2	Научно-исследовательская работа	ОПК-2.2, ОПК-2.3, ПК-3.1

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			3
Контактная работа	64		64
Лекционные занятия (Лек)	32	0	32
Практические занятия (Пр)	32	0	32
Иная контактная работа, в том числе:	0,65		0,65
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	0,4		0,4
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,4		0,4
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача экзамена)	0,25		0,25
Часы на контроль	26,75		26,75
Самостоятельная работа (СР)	124,2		124,2
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)			
часы:	216		216
зачетные единицы:	6		6

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Раздел 1. Научно-методологические основы системы экспериментальных исследований и испытаний НТТМ										
1.1.	Роль и место экспериментальных исследований и испытаний в формировании и оценке параметров эксплуатационных свойств НТТМ.	3	4		4				4	12	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.4
1.2.	Экспериментальные исследования как способ научного обоснования параметров эксплуатационных свойств НТТМ	3	4		4				3	11	ОПК-4.2, ОПК-4.3, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.4
1.3.	Измерения при экспериментальных исследованиях.	3	2		2				4	8	ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.4.	Метрологические основы измерений и оценки их результатов.	3	2		2				4	8	ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.4
1.5.	Испытания НТТМ как разновидность экспериментальных исследований.	3	2		2				4	8	ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5, ПК-3.1, ПК-3.3, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.4
1.6.	Сертификационные испытания	3	1		1				4	6	ПК-3.1
1.7.	Эксплуатационные испытания	3	1		1				4	6	ПК-3.1
1.8.	Технологический цикл испытаний	3	1		1				4	6	ОПК-4.2, ПК-3.1

4.1.	Экзамен	3							27	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5, ПК-3.1, ПК-3.3
------	---------	---	--	--	--	--	--	--	----	---

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Роль и место экспериментальных исследований и испытаний в формировании и оценке параметров эксплуатационных свойств НТТМ.	Роль и место экспериментальных исследований и испытаний в формировании и оценке параметров эксплуатационных свойств НТТМ. предмет и задачи курса, содержание дисциплины и порядок её изучения; основные требования к конструкции и надежности НТТМ, методологические подходы к их обоснованию и оценке.
2	Экспериментальные исследования как способ научного обоснования параметров эксплуатационных свойств НТТМ	Экспериментальные исследования как способ научного обоснования параметров эксплуатационных свойств НТТМ виды и методы экспериментальных исследований в системе создания технических объектов; основы теории планирования эксперимента, определение необходимого числа опытов; планирование одно- и многофакторного эксперимента.
3	Измерения при экспериментальных исследованиях.	Измерения при экспериментальных исследованиях. методы измерений при экспериментальных исследованиях; датчики, приборы, оборудование и аппаратура для экспериментальных исследований; формы представления и методы обработки экспериментальных данных.
4	Метрологические основы измерений и оценки их результатов.	Метрологические основы измерений и оценки их результатов источники и классификация погрешностей измерения; определение истинного значения измеряемой величины на основе вероятностной оценки; определения минимального числа измерений; исключение грубой ошибки из результатов измерений.
5	Испытания НТТМ как разновидность экспериментальных исследований.	Испытания НТТМ как разновидность экспериментальных исследований комплексная система испытаний НТТМ как инструмент обеспечения их качества на стадиях разработки, производства и эксплуатации; типовой состав работ при приемочных испытаниях НТТМ; испытательное оборудование, трассы и сооружения.
6	Сертификационные испытания	Сертификационные испытания цель и задачи испытаний; юридическая и нормативно-техническая база испытаний; основные виды испытательных работ в системе обязательной сертификации НТТМ (на примере автомобильных базовых шасси).
7	Эксплуатационные испытания	Эксплуатационные испытания цели и задачи испытаний; методы обоснования представительной выборки

		объектов для испытаний; производственная база и организация испытаний.
8	Технологический цикл испытаний	Технологический цикл испытаний планирование испытаний; нормативно-технические и отчетные документы по испытаниям (программы, методики, протоколы испытаний, отчеты по видам работ, итоговый отчет), их типовые формы, порядок ведения и оформления; подготовка образцов к испытаниям; организация и порядок проведения испытаний, меры безопасности при выполнении испытательных работ; обработка и обобщение результатов испытаний.
10	Лабораторно-стендовые испытания	Лабораторно-стендовые испытания цели, задачи и условия проведения испытаний; типовые лабораторно-стендовые работы при испытаниях НТТМ и основные виды стендового оборудования для их проведения.
11	Методики определения габаритно-массовых показателей	Методики определения габаритно-массовых показателей наружные размеры; приспособленность к перевозкам железнодорожным, воздушным и водным транспортом; показатели массы, её распределения по осям и бортам машины, положение центра масс.
12	Методики оценки условий труда	Методики оценки условий труда освещенность, запыленность, микроклимат, концентрация вредных веществ на рабочем месте оператора (машиниста, водителя); эргономическая оценка рабочего места оператора.
13	Методики оценки пассивной безопасности	Методики оценки пассивной безопасности защитные удерживающие системы; травмобезопасность органов управления и внутреннего оборудования на рабочем месте; деформационная прочность каркасов обитаемых кабин, их несущих элементов и систем, объем внутреннего пространства в сформированной кабине оператора; внешняя травмобезопасность конструкции; пожаробезопасность конструкции.
14	Методики оценки экологической безопасности	Методики оценки экологической безопасности содержание вредных веществ в отработавших газах бензиновых силовых установок НТТМ; дымность отработавших газов дизельных силовых установок НТТС.
15	Лабораторно-дорожные испытания	Лабораторно-дорожные испытания цели, задачи и условия проведения лабораторно-дорожных испытаний; типовые лабораторно-дорожные работы при испытаниях НТТМ и основные виды оснастки, оборудования, сооружений и измерительно-регистрирующих комплексов для их проведения.

16	Методики оценки функциональных показателей базовых шасси	Методики оценки функциональных показателей базовых шасси: скоростные свойства; топливная экономичность; тягово-сцепные свойства и проходимость; приспособленность к различным климатическим условиям эксплуатации; эффективность средств подготовки к работе; пусковые свойства двигателя.
17	Методики оценки шумности и виброн нагруженности	Методики оценки шумности и виброн нагруженности: внешний и внутренний шум; плавность хода и виброн нагруженности.
18	Методики оценки активной безопасности базовых шасси	Методики оценки активной безопасности базовых шасси: управляемость и устойчивость; тормозные свойства; тепловая нагрузка шин; тягово-сцепные устройства; обзорность; системы оповещения, сигнализации, внешние световые приборы.
19	Пробеговые испытания базовых шасси	Пробеговые испытания базовых шасси: цели, задачи и условия проведения испытаний; распределение пробегов по видам дорог; ускоренные сокращенные и форсированные испытания; организация пробеговых испытаний на испытательных полигонах и на дорогах общего пользования.
20	Испытания на надежность	Испытания на надежность: цели, задачи и условия проведения испытаний на надежность; оценка безотказности, долговечности, контролепригодности, технологичности, ремонтпригодности и сохраняемости НТТМ; ресурсные испытания; испытания в агрессивных средах.
21	Испытания технологического оборудования НТТМ	Испытания технологического оборудования НТТМ: виды, цели и задачи испытаний; испытания лебедок, самосвальных установок, землеройного оборудования и подъемно-транспортных механизмов и машин.

5.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Роль и место экспериментальных исследований и испытаний в формировании и оценке параметров эксплуатационных свойств НТТМ.	Роль и место экспериментальных исследований и испытаний в формировании и оценке параметров эксплуатационных свойств НТТМ. предмет и задачи курса, содержание дисциплины и порядок её изучения; основные требования к конструкции и надежности НТТМ, методологические подходы к их обоснованию и оценке.
2	Экспериментальные исследования как способ научного обоснования	Экспериментальные исследования как способ научного обоснования параметров эксплуатационных свойств НТТМ. виды и методы экспериментальных исследований в системе создания технических объектов; основы теории планирования эксперимента,

	параметров эксплуатационных свойств НТТМ	определение необходимого числа опытов; планирование одно- и многофакторного эксперимента.
3	Измерения при экспериментальных исследованиях.	Измерения при экспериментальных исследованиях. методы измерений при экспериментальных исследованиях; датчики, приборы, оборудование и аппаратура для экспериментальных исследований; формы представления и методы обработки экспериментальных данных.
4	Метрологические основы измерений и оценки их результатов.	Метрологические основы измерений и оценки их результатов. Путь экспериментального определения законов распределения (статистическое исследование) случайных величин играет важную роль, так как при любом самом тщательном аналитическом исследовании, окончательное заключение принадлежит эксперименту.
5	Испытания НТТМ как разновидность экспериментальных исследований.	Испытания НТТМ как разновидность экспериментальных исследований. Распределения вероятностей случайных величин, могут получаться двумя путями: аналитического исследования и обработки экспериментальных данных. В первом случае закон распределения рассматриваемой случайной величины находится на основе анализа ее физической природы и определенных математических выкладок. Во втором случае необходим сбор экспериментальных данных - статистики, которая может быть получена в результате специально поставленного эксперимента. Соответствующая обработка накопленной статистики позволяет аналитически описать определяемое распределение вероятностей.
6	Сертификационные испытания	Сертификационные испытания. цель и задачи испытаний; юридическая и нормативно-техническая база испытаний; основные виды испытательных работ в системе обязательной сертификации НТТМ (на примере автомобильных базовых шасси).
7	Эксплуатационные испытания	Эксплуатационные испытания. цели и задачи испытаний; методы обоснования представительной выборки объектов для испытаний; производственная база и организация испытаний.
8	Технологический цикл испытаний	Технологический цикл испытаний. планирование испытаний; нормативно-технические и отчетные документы по испытаниям (программы, методики, протоколы испытаний, отчеты по видам работ, итоговый отчет), их типовые формы, порядок ведения и оформления; подготовка образцов к испытаниям; организация и порядок проведения испытаний, меры безопасности при выполнении испытательных работ; обработка и обобщение результатов испытаний.
10	Лабораторно-стендовые испытания	Лабораторно-стендовые испытания цели, задачи и условия проведения испытаний; типовые лабораторно-стендовые работы при испытаниях НТТМ и основные виды стендового оборудования для их проведения.
11	Методики определения габаритно-массовых показателей	Методики определения габаритно-массовых показателей. наружные размеры; приспособленность к перевозкам железнодорожным, воздушным и водным транспортом; показатели массы, её распределения по осям и бортам машины, положение центра масс.
12	Методики оценки условий труда	Методики оценки условий труда

		освещенность, запыленность, микроклимат, концентрация вредных веществ на рабочем месте оператора (машиниста, водителя); эргономическая оценка рабочего места оператора.
13	Методики оценки пассивной безопасности	Методики оценки пассивной безопасности защитные удерживающие системы; травмобезопасность органов управления и внутреннего оборудования на рабочем месте; деформационная прочность каркасов обитаемых кабин, их несущих элементов и систем, объем внутреннего пространства в сдеформированной кабине оператора; внешняя травмобезопасность конструкции; пожаробезопасность конструкции.
14	Методики оценки экологической безопасности	Методики оценки экологической безопасности. содержание вредных веществ в отработавших газах бензиновых силовых установок НТТМ; дымность отработавших газов дизельных силовых установок НТТС.
15	Лабораторно-дорожные испытания	Лабораторно-дорожные испытания цели, задачи и условия проведения лабораторно-дорожных испытаний; типовые лабораторно-дорожные работы при испытаниях НТТМ и основные виды оснастки, оборудования, сооружений и измерительно-регистрирующих комплексов для их проведения.
16	Методики оценки функциональных показателей базовых шасси	Методики оценки функциональных показателей базовых шасси. скоростные свойства; топливная экономичность; тягово-сцепные свойства и проходимость; приспособленность к различным климатическим условиям эксплуатации; эффективность средств подготовки к работе; пусковые свойства двигателя.
17	Методики оценки шумности и виброн нагруженности	Методики оценки шумности и виброн нагруженности внешний и внутренний шум; плавность хода и виброн нагруженности.
18	Методики оценки активной безопасности базовых шасси	Методики оценки активной безопасности базовых шасси управляемость и устойчивость; тормозные свойства; тепловая нагруженности шин; тягово-сцепные устройства; обзорность; системы оповещения, сигнализации, внешние световые приборы.
19	Пробеговые испытания базовых шасси	Пробеговые испытания базовых шасси цели, задачи и условия проведения испытаний; распределение пробегов по видам дорог; ускоренные сокращенные и форсированные испытания; организация пробеговых испытаний на испытательных полигонах и на дорогах общего пользования.
20	Испытания на надежность	Испытания на надежность цели, задачи и условия проведения испытаний на надежность; оценка безотказности, долговечности, контролепригодности, технологичности, ремонтпригодности и сохраняемости НТТМ; ресурсные испытания; испытания в агрессивных средах.
21	Испытания технологического оборудования НТТМ	Испытания технологического оборудования НТТМ виды, цели и задачи испытаний; испытания лебедок, самосвальных установок, землеройного оборудования и подъемно-транспортных механизмов и машин.

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Роль и место экспериментальных исследований и	Работа по текущей теме. Работа над курсовой работы предмет и задачи курса, содержание дисциплины и порядок её

	испытаний в формировании и оценке параметров эксплуатационных свойств НТТМ.	изучения; основные требования к конструкции и надежности НТТМ, методологические подходы к их обоснованию и оценке.
2	Экспериментальные исследования как способ научного обоснования параметров эксплуатационных свойств НТТМ	Работа по текущей теме. Работа над курсовой работы виды и методы экспериментальных исследований в системе создания технических объектов; основы теории планирования эксперимента, определение необходимого числа опытов; планирование одно- и многофакторного эксперимента.
3	Измерения при экспериментальных исследованиях.	Работа по текущей теме. Работа над курсовой работы методы измерений при экспериментальных исследованиях; датчики, приборы, оборудование и аппаратура для экспериментальных исследований; формы представления и методы обработки экспериментальных данных.
4	Метрологические основы измерений и оценки их результатов.	Работа по текущей теме. Работа над курсовой работы источники и классификация погрешностей измерения; определение истинного значения измеряемой величины на основе вероятностной оценки; определения минимального числа измерений; исключение грубой ошибки из результатов измерений.
5	Испытания НТТМ как разновидность экспериментальных исследований.	Работа по текущей теме. Работа над курсовой работы комплексная система испытаний НТТМ как инструмент обеспечения их качества на стадиях разработки, производства и эксплуатации; типовой состав работ при приемочных испытаниях НТТМ; испытательное оборудование, трассы и сооружения.
6	Сертификационные испытания	Работа по текущей теме. Работа над курсовой работы цель и задачи испытаний; юридическая и нормативно-техническая база испытаний; основные виды испытательных работ в системе обязательной сертификации НТТМ (на примере автомобильных базовых шасси).
7	Эксплуатационные испытания	Работа по текущей теме. Работа над курсовой работы цели и задачи испытаний; методы обоснования представительной выборки объектов для испытаний; производственная база и организация испытаний.
8	Технологический цикл испытаний	Работа по текущей теме. Работа над курсовой работы планирование испытаний; нормативно-технические и отчетные документы по испытаниям (программы, методики, протоколы испытаний, отчеты по видам работ, итоговый отчет), их типовые формы, порядок ведения и оформления; подготовка образцов к испытаниям; организация и порядок проведения испытаний, меры безопасности при выполнении испытательных работ; обработка и обобщение результатов испытаний.
9	Самостоятельная подготовка студентов по Разделу 1	Самостоятельная работа Самостоятельная работа ведется студентов в соответствии с рекомендациями.
10	Лабораторно-стендовые испытания	Работа по текущей теме. Работа над курсовой работы цели, задачи и условия проведения испытаний; типовые лабораторно-стендовые работы при испытаниях НТТМ и основные виды стендового оборудования для их проведения.
11	Методики определения	Работа по текущей теме. Работа над курсовой работы наружные размеры; приспособленность к перевозкам

	габаритно-массовых показателей	железнодорожным, воздушным и водным транспортом; показатели массы, её распределения по осям и бортам машины, положение центра масс.
12	Методики оценки условий труда	Работа по текущей теме. Работа над курсовой работы освещенность, запыленность, микроклимат, концентрация вредных веществ на рабочем месте оператора (машиниста, водителя); эргономическая оценка рабочего места оператора.
13	Методики оценки пассивной безопасности	Работа по текущей теме. Работа над курсовой работы защитные удерживающие системы; травмобезопасность органов управления и внутреннего оборудования на рабочем месте; деформационная прочность каркасов обитаемых кабин, их несущих элементов и систем, объем внутреннего пространства в сдеформированной кабине оператора; внешняя травмобезопасность конструкции; пажаробезопасность конструкции.
14	Методики оценки экологической безопасности	Работа по текущей теме. Работа над курсовой работы содержание вредных веществ в отработавших газах бензиновых силовых установок НТТМ; дымность отработавших газов дизельных силовых установок НТТС.
15	Лабораторно-дорожные испытания	Работа по текущей теме. Работа над курсовой работы цели, задачи и условия проведения лабораторно-дорожных испытаний; типовые лабораторно-дорожные работы при испытаниях НТТМ и основные виды оснастки, оборудования, сооружений и измерительно-регистрирующих комплексов для их проведения.
16	Методики оценки функциональных показателей базовых шасси	Работа по текущей теме. Работа над курсовой работы скоростные свойства; топливная экономичность; тягово-сцепные свойства и проходимость; приспособленность к различным климатическим условиям эксплуатации; эффективность средств подготовки к работе; пусковые свойства двигателя.
17	Методики оценки шумности и вибронегруженности	Работа по текущей теме. Работа над курсовой работы внешний и внутренний шум; плавность хода и вибронегруженность.
18	Методики оценки активной безопасности базовых шасси	Работа по текущей теме. Работа над курсовой работы управляемость и устойчивость; тормозные свойства; тепловая нагруженность шин; тягово-сцепные устройства; обзорность; системы оповещения, сигнализации, внешние световые приборы.
19	Пробеговые испытания базовых шасси	Работа по текущей теме. Работа над курсовой работы цели, задачи и условия проведения испытаний; распределение пробегов по видам дорог; ускоренные сокращенные и форсированные испытания; организация пробеговых испытаний на испытательных полигонах и на дорогах общего пользования.
20	Испытания на надежность	Работа по текущей теме. Работа над курсовой работы цели, задачи и условия проведения испытаний на надежность; оценка безотказности, долговечности, контролепригодности, технологичности, ремонтпригодности и сохраняемости НТТМ; ресурсные испытания; испытания в агрессивных средах.
21	Испытания технологического оборудования НТТМ	Работа по текущей теме. Работа над курсовой работы виды, цели и задачи испытаний; испытания лебедок, самосвальных установок, землеройного оборудования и подъемно-транспортных механизмов и машин.
22	Самостоятельная подготовка студентов по Разделу 2	Самостоятельная работа Самостоятельная работа ведется студентов в соответствии с рекомендациями.

6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т. п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям.

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть.

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Роль и место экспериментальных исследований и испытаний в формировании и оценке параметров эксплуатационных свойств НТТМ.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос
2	Экспериментальные исследования как способ научного обоснования параметров эксплуатационных свойств НТТМ	ОПК-4.2, ОПК-4.3, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос
3	Измерения при экспериментальных исследованиях.	ОПК-4.2, ОПК-4.3	Устный опрос
4	Метрологические основы измерений и оценки их результатов.	ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос
5	Испытания НТТМ как разновидность экспериментальных исследований.	ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5, ПК-3.1, ПК-3.3, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос
6	Сертификационные испытания	ПК-3.1	Устный опрос
7	Эксплуатационные испытания	ПК-3.1	Устный опрос
8	Технологический цикл испытаний	ОПК-4.2, ПК-3.1	Устный опрос
9	Самостоятельная подготовка студентов по Разделу 1	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5, ПК-3.1, ПК-3.3	Устный опрос
10	Лабораторно-стендовые испытания	ПК-3.3	Устный опрос
11	Методики определения габаритно-массовых показателей	ПК-3.3	Устный опрос
12	Методики оценки условий труда	ОПК-4.3	Устный опрос
13	Методики оценки пассивной безопасности	ОПК-4.2	Устный опрос
14	Методики оценки экологической безопасности	ПК-3.3	Устный опрос
15	Лабораторно-дорожные испытания	ПК-3.3	Устный опрос
16	Методики оценки функциональных показателей базовых шасси	ОПК-4.2	Устный опрос
17	Методики оценки шумности и вибронгруженности	ОПК-4.2	Устный опрос

18	Методики оценки активной безопасности базовых шасси	ОПК-4.2, ПК-3.1	Устный опрос
19	Пробеговые испытания базовых шасси	ПК-3.1	Устный опрос
20	Испытания на надежность	ПК-3.3	Устный опрос
21	Испытания технологического оборудования НТТМ	ПК-3.3	Устный опрос
22	Самостоятельная подготовка студентов по Разделу 2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК- 4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5, ПК- 3.1, ПК-3.3	Устный опрос
23	Иная контактная работа	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК- 4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5, ПК- 3.1, ПК-3.3	Устный опрос или письменный ответ
24	Экзамен	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК- 4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5, ПК- 3.1, ПК-3.3	Оценка ответов на экзаменационные билеты

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и для проверки сформированности индикатора достижения компетенции

ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5, ПК-3.1, ПК-3.3, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.4.

Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Наука, как система миропознания.
2. Система и виды научных исследований в сфере совершенствования НТТС.
3. Основные направления фундаментальных, поисковых и прикладных исследований в сфере совершенствования НТТС.
4. Основные показатели эксплуатационных свойств АТС, подлежащие оценке в ходе исследований и испытаний.
5. Методы определения тенденций развития эксплуатационных свойств НТТМ. Анализ мировых тенденций развития.
6. Методы определения тенденций развития эксплуатационных свойств НТТМ. Метод экстраполяции.
7. Методы определения тенденций развития эксплуатационных свойств НТТМ. Метод расчетной оценки по эмпирическим зависимостям.
8. Метод квалиметрической оценки технического уровня машин.
9. Экспериментальная оценка достижимости заданных в техническом задании интегральных показателей эксплуатационных свойств машин.
10. Классификация экспериментальных исследований по их видам.
11. Классификация экспериментальных исследований по методам проведения.
12. Общие требования к планированию эксперимента.
13. Методы измерений при экспериментальных исследованиях.
14. Метод тензометрирования при измерении нагрузок в деталях машин.
15. Погрешности измерений при экспериментальных исследованиях.
16. Виды ошибок измерений при экспериментальных исследованиях.
17. Система испытаний НТТМ.
18. Программа испытаний НТТМ.
19. Методика испытаний НТТМ.
20. Виды испытаний опытных образцов НТТМ.
21. Виды испытаний серийных образцов НТТМ.
22. Сертификационные испытания.

23. Эксплуатационные испытания.
24. Приёмочные испытания опытных образцов АТС, их назначение и состав работ.
25. Подготовка образцов АТС к приёмочным испытаниям.
26. Лабораторные работы при приёмочных испытаниях АТС.
27. Лабораторно-дорожные работы при приёмочных испытаниях АТС.
28. Пробеговые испытания при приёмочных испытаниях АТС.
29. Виды испытаний АТС на скоростные свойства.
30. Скоростные свойства АТС. Характеристика «Разгон-выбег».
31. Скоростные свойства АТС. Характеристика «Разгон на высшей передаче».
32. Тормозные свойства АТС. Методы испытаний.
33. Тормозные свойства АТС. Испытания типа 0.
34. Тормозные свойства АТС. Испытания типа I
35. Тормозные свойства АТС. Испытания типа II
36. Тормозные свойства АТС. Испытания стояночного тормоза.
37. Тормозные свойства АТС. Испытания вспомогательного тормоза.
38. Тормозные свойства АТС. Испытания рабочей тормозной системы.
39. Тормозные свойства АТС. Испытания запасной тормозной системы.
40. Испытания АТС на управляемость и устойчивость. Определение усилий на рулевом колесе.
41. Испытания АТС на управляемость и устойчивость. Оценка стабилизации рулевого управления.
42. Испытания АТС на управляемость и устойчивость. Оценка поперечной статической устойчивости.
43. Испытания АТС на управляемость и устойчивость. Испытания «Вход в поворот» и «Переставка».
44. Испытания АТС на управляемость и устойчивость. Оценка управляемости при испытаниях «Движение по прямой».
45. Испытания АТС на управляемость и устойчивость. Оценка управляемости при испытаниях «Прибег при эксплуатационных режимах движения».
46. Полигонные испытания АТС на пассивную безопасность.
47. Лабораторно-стендовые испытания АТС на пассивную безопасность.
48. Испытания силовых установок НТТМ, их виды, цели и задачи.
49. Стендовые испытания агрегатов силового привода НТТМ.
50. Стендовые испытания пневматических шин.

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений

<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. На каких этапах создания машин проводят их экспериментальные исследования?
2. Цели экспериментальных исследований.
3. Задачи экспериментальных исследований.
4. В чем заключается планирование экспериментальных исследований?
5. Виды экспериментов при научных исследованиях.
6. Роль первичной документации.
7. Чем характеризуется качество средств и результатов измерений?
8. Дайте определение инструментальных и методических погрешностей. Их отличия.
9. Как устраняют методические погрешности?
10. Понятия аддитивной и мультипликативной погрешностей.
11. Понятие погрешности квантования.
12. Методы нормирования погрешностей средств измерений.
13. Что такое класс точности средств измерений?
14. Как обозначаются классы точности средств измерений?
15. Что такое поверка средств измерений?
16. Что такое градуировка средств измерений?

17. Дайте определения понятиям датчик и чувствительный элемент.
18. Классификация датчиков. Перечислите виды параметрических датчиков.
19. Виды тензорезисторов, их преимущества и недостатки.
20. Принцип работы индуктивных датчиков. Назовите их основные элементы.
21. Назовите основные способы включения датчиков в измерительную цепь.
22. Как производится балансировка измерительных мостов.
23. Перечислите виды питания измерительных мостов, их преимущества и недостатки.
24. На чем основано измерение тяговых усилий и крутящих моментов?
25. От чего зависит место установки тензорезистора?
26. Как производится компенсация влияния температуры?
27. Как исключается влияние на результаты измерения изгибных деформаций?
28. Как устанавливаются тензорезисторы при измерении напряжений изгиба?
29. Опишите конструкции тензометрических звеньев.
30. Как можно исключить влияние на результаты измерения точки приложения нагрузки?
31. Назовите типы приборов для измерения частоты вращения.
32. Опишите принцип работы простейших приборов для измерения частоты вращения.
33. Назовите способы измерения расхода топлива.
34. Какие специальные требования предъявляются к приборам для измерения расхода бензина?
35. Опишите принцип работы объемных импульсных расходомеров.
36. Классификация приборов для измерения давления по роду измеряемого давления и способам измерения.
37. Перечислите приборы с весовым уравниванием давления.
38. Перечислите виды упругих чувствительных элементов приборов для измерения давления.
39. Назовите области применения датчиков для измерения давления с различными чувствительными элементами.
40. Классификация средств непрерывных измерений параметров вибрации и удара.
41. Назовите основные методы, на которых основана работа средств измерения параметров вибрации и удара.
42. Назовите эксплуатационные характеристики определяющие область и условия применения преобразователей средств измерения параметров вибрации и удара.
43. Назовите типы приборов для измерения параметров движения.
44. Опишите принцип действия и конструктивные особенности измерительных преобразователей сейсмического типа.
45. На чем основано измерение шума?
46. Назовите основные типы микрофонов. Их преимущества и недостатки?
47. Что представляют собой измерительно-информационные системы?
48. Что такое измерение. Типы измерений?
49. Назовите основные метрологические характеристики измерительного устройства.
50. Что такое чувствительность и порог чувствительности прибора?
51. Назовите основные типы измерительно-информационных систем.
52. Какие основные элементы включает измерительно-информационная система?
53. Что показывает динамическая характеристика прибора или измерительно-информационной системы?
54. Назовите основные динамические характеристики приборов или измерительно-информационных систем?
55. Что такое частота среза?
56. Из каких функциональных устройств состоит осциллограф?
57. Какие операции производятся в аналогово-цифровом преобразователе (АЦП)?
58. Как определяется минимальная частота дискретизации?
59. Что такое апертурное время?
60. Чем вызвана необходимость использования усилителей сигнала?
61. Типы усилителей сигнала, их преимущества и недостатки.
62. Что представляет собой токосъемник.
63. Основные требования, предъявляемые к токосъемникам.

64. Классификация токосъемников.
65. Преимущества и недостатки основных типов токосъемников.
66. Какие виды экспериментов вы знаете?
67. Какие требования предъявляются к активному эксперименту?
68. Что такое функция отклика?
69. Назовите виды планирования при проведении активных экспериментов.
70. Что такое диагональная и ортогональная матрицы?
71. По какому критерию определяется равнозначность измерений?
72. Для чего проводится статистическая оценка значимости коэффициентов регрессии?
73. Что является задачей обработки опытных данных?
74. Назовите основные способы устранения или уменьшения влияния помех и внутренних наводок?
75. Классификация погрешностей измерений.
76. Как определяется величина интервала квантования?
77. Что такое промах?
78. Какие вы знаете оценки случайной погрешности?
79. Понятия генеральной и выборочной средней квадратичной погрешности?
80. Напишите формулу для определения суммарной среднеквадратичной случайной погрешности?
81. Напишите формулу для определения суммарной ошибки результата косвенных измерений?
82. Назовите правила округления значений рассчитанной погрешности и полученного результата измерения.
83. Какие процессы называются случайными?
84. Приведите классификацию случайных процессов.
85. Какой случайный процесс называется стационарным?
86. Какой случайный процесс называется эргодическим?
87. Какой случайный процесс называется нестационарным?
88. Назовите основные характеристики случайных процессов.
89. Приведите формулы для определения основных характеристик случайных процессов.
90. Что такое плотность распределения случайного процесса?
91. Что характеризует автокорреляционная функция случайного процесса?
92. Что описывает спектральная плотность мощности случайного процесса?
93. Как определяется необходимая величина интервала дискретизации случайного процесса?
94. Какие бывают испытания машин для разработки грунтов по задачам и программам?
95. Какие требования предъявляются к программам испытаний машин для разработки грунтов?
96. Какие вопросы должны быть отражены в рабочей программе?
97. Что является целью лабораторных испытаний двигателей?
98. Какие требования предъявляются к тормозным установкам?
99. Назовите виды лабораторных испытания двигателей?
100. Какие параметры определяются при лабораторных испытаниях двигателей?
101. Что такое тяговая характеристика?
102. Какие требования предъявляются к испытательной площадке для тяговых испытаний?
103. Какие приборы и оборудование используются при проведении тяговых испытаний?
104. Какие параметры, и по каким зависимостям определяются при тяговых испытаниях?
105. Что такое эксплуатационная масса машины?
106. Какие бывают методы определения масс машин в целом? Их преимущества и недостатки.
107. Как определяется положение центра тяжести машины?
108. Дайте определения основным параметрам поворота колесных машин.
109. Какое оборудование используется при определении основных параметров поворота колесных машин?
110. Назовите основные технико-экономические показатели машин для разработки грунтов.
111. При выполнении какой операции определяется производительность автогрейдера?
112. Дайте определение понятию шум.

113. Что такое звуковое давление?
114. Что такое интенсивность звука?
115. Как суммируется уровень звукового давления нескольких источников?
116. Как определяется уровень звука?
117. Какими приборами производится измерение воздушного шума?
118. Что такое вибрация?
119. Назовите основные параметры вибрации.
120. Назовите основные требования к средствам измерения и контроля вибрации.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся Комплект типовых заданий

В задании на выполнение задания указывается объект испытаний, вид испытаний и подлежащие разработке методики испытаний из состава перечня работ, предусмотренных программой испытаний.

Примерный перечень объектов испытаний:

- специализированные автомобили для строительной отрасли (автосамосвалы, автобетоновозы, панелевозы и т.п.);
- грузоподъемные машины (самоходные стреловые, башенные, мостовые и т. п. подъемные краны);
- дорожно-строительные машины (экскаваторы, бульдозеры, грейдеры, скреперы, погрузчики и т.п.);
- коммунальные машины для содержания дорог (поливомоечные, подметально-уборочные, снегоочистительные и снегоуборочные, распределители противогололедных материалов и т.п.);
- колесные и гусеничные тракторы;
- прицепы и полуприцепы –тяжеловозы;
- различные строительные машины и т. п.

Примерный перечень методик испытаний.

Рекомендуется разработка методик по определению и оценке следующих эксплуатационных свойств:

- размерные показатели и вписываемость в железнодорожный габарит;
- параметры масс и расположение центра масс машины;
- углы установки и поворота управляемых колес, оценка маневренности самоходных машин;
- гибкость автопоездов и вписываемость их в габаритный коридор поворота;
- эргономические показатели: удобство размещения оператора, усилия на органах управления, внутренний шум ит.п.;
- активная безопасность: скоростные, тормозные свойства, устойчивость и управляемость, параметры шин, тягово-сцепные устройства;
- внутренняя, внешняя и послеаварийная пассивная безопасность;
- экологическая безопасность НТТМ: токсичность отработавших газов силовой установки, внешний шум, уровень радиопомех и т.п.;
- параметры информационной безопасности: обзорность с места водителя, загрязняемость и эффективность очистки стекол в зоне обзора водителя, установка зеркал заднего вида и т. п.;
- опорная и профильная проходимость, бродоходимость и плавучесть самоходных машин;
- работоспособность и надежность рабочего оборудования: лебедки самовытаскивания, самосвальной установки, устройств самопогрузки, рабочих органов коммунальных машин для содержания дорог и т.п.;
- частичное и полное освидетельствование грузоподъемных машин;
- испытание рабочего оборудования замлёротных машин;
- стендовые испытания узлов, агрегатов и систем НТТМ: агрегатов трансмиссии, упругих элементов и демпфирующих систем подвесок, тормозных систем, колес и шин, механизмов привода и управления рабочих органов, гидроприводов, гидромашин и т. п.;
- пусковые свойства силовых установок.

Конкретный вариант задания определяется преподавателем дисциплины с учетом приведенных рекомендаций. По согласованию с ведущим преподавателем дисциплины могут быть приняты к разработке и другие темы из рассматриваемой области, включая аналитические

исследования в сфере совершенствования НТТМ из предложенного перечня объектов испытаний.

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Курсовой проект (работа) программой не предусмотрен.

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся («Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования СПбГАСУ» от 26.04.2021 г.).

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в разделе «Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины».

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в разделе «Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся».

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

В экзаменационный билет включено два теоретических вопроса и практическое задание, соответствующие содержанию формируемых компетенций. Экзамен проводится в устной форме. Для подготовки по экзаменационному билету отводится 15 минут.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.
умения	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

владение навыками	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>
-------------------	--	---	---	--

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<u>Основная литература</u>		
1	Шкляр М. Ф., Основы научных исследований, Б. м.: Дашков и К, 2017	1
2	Ли Р. И., Исследование машин и оборудования металлургического производства, Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013	http://www.iprbookshop.ru/22958.html
3	Горбунова Т. С., Шевченко Е. И., Измерения, испытания и контроль. Методы и средства, Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012	http://www.iprbookshop.ru/63696.html
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Курасов В. С., Погосян В. М., Драгуленко В. В., Испытания автомобилей и тракторов, Санкт-Петербург: Лань, 2020	ЭБС

1	Ли Р. И., Дмитриев С. А., Методические указания по выполнению лабораторной работы «Обкатка и испытания двигателей» по дисциплине «Ремонт и утилизация автомобилей и тракторов», Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014	http://www.iprbookshop.ru/51428.html
2	Савенков Н. В., Испытания современных автомобилей, их агрегатов и систем: оборудование, методики, стандарты, Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020	ЭБС

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Сладкова, Л.А. Исследования и испытания наземных транспортно-технологических машин: Учебное пособие	http://library.miit.ru/methodics

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Office 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения

32. Учебная лаборатория	<p>Учебный стенд для изучения принципа работы датчиков и исполнительных механизмов в системах управления, функционированием агрегатов Т и ТТМ, Натурный учебный стенд современного бензинового двигателя с программой настройки параметров, снятия характеристик, задания неисправностей, их диагностирования и устранения.</p> <p>Блок моделирования неисправностей, Диагностический прибор CL500 с программным обеспечением, Диагностический аппарат EXXOTESTOBDEX, Натурный учебный стенд современного дизельного двигателя с программой настройки параметров, снятия характеристик, задания неисправностей, их диагностирования и устранения.</p> <p>Учебный стенд по изучению принципа работы, снятия характеристик и диагностирования климатизационных установок ТТМ, Учебный стенд для изучения антиблокировочной системы колес АТС с программируемой дорожной ситуацией, возможностью снятия характеристик, моделирования неисправностей и диагностирования системы</p>
32. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет</p>
32. Учебная лаборатория	<p>Анализатор жидкости, Гидротестер, Гидростекд, Стенд для моделирования рабочих процессов в пиевмо- приводе тормозной системы</p>
32. Учебные аудитории для самостоятельной работы	<p>Помещение для самостоятельной работы (компьютерный класс):</p> <p>ПК-12 шт. (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с установленным мультимедийным оборудованием (проектор, экран, колонки) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду СПбГАСУ; доска маркерная; комплект учебной мебели на 12 посадочных мест</p>
32. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<p>Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет</p>

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 № 917).

Программу составил:

_____ проф. НТТМ, д.т.н. А.В. Терентьев

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Наземных транспортно-технологических машин

14.05.2021, протокол № 9

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., профессор С.А. Евтюков

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

15.06.2021, протокол № 4.

Председатель УМК _____

к.т.н., доцент А.В. Зазыкин