



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

«__» _____ 20__ 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, 20__

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 документа-ции по планированию, проведению и оформле-нию 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 еди-ничных и комплексных показателей технического уровня НТТМ. владеет навыками квалиметрической оценки технического уровня НТТМ.</p>

ОПК-4 Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов;	ОПК-4.5 Документирует результаты исследования, оформляет отчетные документы	знает правила и нормы оформления результатов исследования умеет анализировать отчетную документацию владеет навыками составления отчетов
ПК-3 Способен организовывать и выполнять контроль технического состояния автотранспортных средств, дорожных и строительных машин с использованием средств технического диагностирования	ПК-3.1 Осуществляет выбор документации, устанавливающей требования к техническому состоянию	знает базы данных, для сбора исходных данных умеет анализировать информацию владеет навыками поиска информации для исходных данных
ПК-3 Способен организовывать и выполнять контроль технического состояния автотранспортных средств, дорожных и строительных машин с использованием средств технического диагностирования	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
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

№ 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, ЦК(У)-1.1, ЦК (У)-1.2, ЦК(У)-1.3, ЦК(У)-2.1, ЦК (У)-2.2, ЦК(У)-2.3, ЦК(У)-2.4, ЦК (У)-2.5, ЦК(У)-2.6
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	0,25		0,25
Часы на контроль	26,75		26,75
Самостоятельная работа (СР)	124,2	0	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				8	ОПК-4.1, ОПК-4.2	
1.2.	Экспериментальные исследования как способ научного обоснования параметров эксплуатационных свойств НТТМ	3	4		4				8	ОПК-4.2, ОПК-4.3	
1.3.	Измерения при экспериментальных исследованиях.	3	2		2				4	ОПК-4.2, ОПК-4.3	
1.4.	Метрологические основы измерений и оценки их результатов.	3	2		2				4	ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5	
1.5.	Испытания НТТМ как разновидность экспериментальных исследований.	3	2		2				4	ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5, ПК-3.1, ПК-3.3	
1.6.	Сертификационные испытания	3	1		1				2	ПК-3.1	
1.7.	Эксплуатационные испытания	3	1		1				2	ПК-3.1	
1.8.	Технологический цикл испытаний	3	1		1				2	ОПК-4.2, ПК-3.1	
1.9.	Самостоятельная подготовка студентов по Разделу 1	3						18	18	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5, ПК-3.1, ПК-3.3	

2.	2 раздел. Раздел 2. Виды, методы и методики испытаний НТТМ									
2.1.	Лабораторно-стендовые испытания	3	2		2				4	ПК-3.3
2.2.	Методики определения габаритно-массовых показателей	3	1		1				2	ПК-3.3
2.3.	Методики оценки условий труда	3	1		1				2	ОПК-4.3
2.4.	Методики оценки экологической безопасности	3	1		1				2	ПК-3.3
2.5.	Методики оценки пассивной безопасности	3	1		1				2	ОПК-4.2
2.6.	Лабораторно-дорожные испытания	3	1		1				2	ПК-3.3
2.7.	Методики оценки функциональных показателей базовых шасси	3	2		2				4	ОПК-4.2
2.8.	Методики оценки шумности и вибронагруженности	3	1		1				2	ОПК-4.2
2.9.	Методики оценки активной безопасности базовых шасси	3	1		1				2	ОПК-4.2
2.10.	Пробеговые испытания базовых шасси	3	2		2				4	ПК-3.1
2.11.	Испытания на надежность	3	1		1				2	ПК-3.3
2.12.	Испытания технологического оборудования НТТМ	3	1		1				2	ПК-3.3
2.13.	Самостоятельная подготовка студентов по Разделу 2	3						26	26	
3.	3 раздел. Иная контактная работа									
3.1.	Иная контактная работа	3							0,8	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5, ПК-3.1, ПК-3.3
4.	4 раздел. Контроль , Экзамен									
4.1.	Консультация, аттестация, экзамен	3						80,2	107,2	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	Роль и место экспериментальных исследований и испытаний в формировании и оценке параметров эксплуатационных свойств НТТМ.

	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 цели 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 экологической безопасности	Методики оценки экологической безопасности содержание вредных веществ в отработавших газах бензиновых силовых установок НТТМ; дымность отработавших газов дизельных силовых установок НТТС.
14	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.
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 вибронгруженности	Методики оценки шумности и вибронгруженности внешний и внутренний шум; плавность хода и вибронгруженность.

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.
2	Экспериментальные исследования как способ научного обоснования параметров эксплуатационных свойств НТТМ	Экспериментальные исследования как способ научного обоснования параметров эксплуатационных свойств НТТМ.
3	Измерения при экспериментальных исследованиях.	Измерения при экспериментальных исследованиях.
4	Метрологические основы измерений и оценки их результатов.	Метрологические основы измерений и оценки их результатов.
5	Испытания НТТМ как	Испытания НТТМ как разновидность экспериментальных

	разновидность экспериментальных исследований.	исследований.
6	Сертификационные испытания	Сертификационные испытания.
7	Эксплуатационные испытания	Эксплуатационные испытания.
8	Технологический цикл испытаний	Технологический цикл испытаний.
10	Лабораторно-стендовые испытания	Лабораторно-стендовые испытания
11	Методики определения габаритно-массовых показателей	Методики определения габаритно-массовых показателей.
12	Методики оценки условий труда	Методики оценки условий труда
13	Методики оценки экологической безопасности	Методики оценки экологической безопасности.
14	Методики оценки пассивной безопасности	Методики оценки пассивной безопасности
15	Лабораторно-дорожные испытания	Лабораторно-дорожные испытания
16	Методики оценки функциональных показателей базовых шасси	Методики оценки функциональных показателей базовых шасси.
17	Методики оценки шумности и вибронегруженности	Методики оценки шумности и вибронегруженности
18	Методики оценки активной безопасности базовых шасси	Методики оценки активной безопасности базовых шасси
19	Пробеговые испытания базовых шасси	Пробеговые испытания базовых шасси
20	Испытания на надежность	Испытания на надежность
21	Испытания технологического оборудования НТТМ	Испытания технологического оборудования НТТМ

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
9	Самостоятельная подготовка студентов по Разделу 1	Самостоятельная работа
22	Самостоятельная подготовка студентов	Самостоятельная работа

	по Разделу 2	
24	Консультация, аттестация, экзамен	Написание курсовой работы

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

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на аудиторном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, подготовленные преподавателем;
- подготовиться к проверочной работе;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

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	
2	Экспериментальные исследования как способ научного обоснования параметров эксплуатационных свойств НТТМ	ОПК-4.2, ОПК-4.3	
3	Измерения при экспериментальных исследованиях.	ОПК-4.2, ОПК-4.3	
4	Метрологические основы измерений и оценки их результатов.	ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5	
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	
6	Сертификационные испытания	ПК-3.1	
7	Эксплуатационные испытания	ПК-3.1	
8	Технологический цикл испытаний	ОПК-4.2, ПК-3.1	
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	
10	Лабораторно-стендовые испытания	ПК-3.3	
11	Методики определения габаритно-массовых показателей	ПК-3.3	
12	Методики оценки условий труда	ОПК-4.3	
13	Методики оценки экологической	ПК-3.3	

	безопасности		
14	Методики оценки пассивной безопасности	ОПК-4.2	
15	Лабораторно-дорожные испытания	ПК-3.3	
16	Методики оценки функциональных показателей базовых шасси	ОПК-4.2	
17	Методики оценки шумности и вибронегруженности	ОПК-4.2	
18	Методики оценки активной безопасности базовых шасси	ОПК-4.2	
19	Пробеговые испытания базовых шасси	ПК-3.1	
20	Испытания на надежность	ПК-3.3	
21	Испытания технологического оборудования НТТМ	ПК-3.3	
22	Самостоятельная подготовка студентов по Разделу 2		
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	
24	Консультация, аттестация, экзамен	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК- 4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5, ПК- 3.1, ПК-3.3	

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

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
(вопросы к экзамену)

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.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

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

Общие требования к выполнению курсового проекта.

Структура курсового проекта. Работа должна включать следующие основные положения.

Введение: назначение машины, завод-производитель, вид испытаний (исследований), их цели и задачи.

Раздел 1 – Цель проведения испытаний: в интересах оценки какого эксплуатационного свойства НТТМ проводятся данные испытания; какими единичными и комплексными пока-зателями характеризуется это свойство; каковы нормативные требования по уровню каждо-го из показателей данного свойства и в каком документе они отражены; при каких видах ис-пытаний производится определение и оценка этих показателей.

Раздел 2 – Задачи испытаний: формулируются в соответствии с перечнем определяе-мых показателей оцениваемого свойства, который формируется в зависимости от вида про-водимых испытаний (исследовательские, контрольные, приемочные, сертификационные и т. п.)

Раздел 3 – Программа испытаний: отображает перечень, последовательность, сроки проведения работ и предоставления отчетных документов, объекты испытательной базы и исполнителей.

Раздел 4 – Методика проведения испытаний: отображает условия и последователь-ность выполнения операций определения и оценки каждого из показателей исследуемого свойства; определяет перечень и порядок использования при работе стендового оборудова-ния, испытательных трасс и сооружений, контрольно-измерительной и регистрирующей ап-паратуры; порядок планирования испытательного эксперимента и обработки его результа-тов.

Раздел 5 – Результаты испытаний: отражает форму представления результатов испы- таний (таблицы, графики, гистограммы и т. п.) и содержит частные выводы по полученным значениям каждого из исследуемых показателей.

Раздел 6 – Метрологическая оценка результатов: содержит методические указания по порядку и требованиям к оценке достоверности результатов измерений (определение мини-мального числа измерений, исключение грубой ошибки из результатов измерений, расчет средних значений показателей, расчет доверительного интервала среднего значения показате-ля, оценка точности измерения на стенде, тарировка стендового и измерительно-регистрирующего оборудования и т. п.).

Раздел 7 – Общие выводы: содержит требования по обобщенной оценке исследуемого эксплуатационного свойства на основании результатов испытаний.

Литература: содержит перечень нормативных документов, ссылки на использование которых имеются в программе-методике.

Требования по оформлению. Оформление текстуальной и графической частей работы – в соответствии с требованиями кафедры НТТМ.

В задании на выполнение курсового проекта 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, автобетоно- возы, панелевозы и т.п.);
- грузоподъемные машины (самоходные стреловые, башенные, мостовые и т. п. подъемные краны);
- дорожно-строительные машины (экскаваторы, бульдозеры, грейдеры, скреперы, погруз-чики и т.п.);
- коммунальные машины для содержания дорог (поливо-мочные, 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 эксплуатаци- онных 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 и т.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, самосвальная установка, устройств самопогрузки, рабочих органов коммунальных машин для содержания дорог и т.п.;
- частичное и полное освидетельствование грузоподъемных машин;
- испытание рабочего оборудования замлериных 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.

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

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		

	<p>Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p>	<p>Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p>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.</p>	<p>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</p>
знания	<p>Обучающийся демонстрирует: -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>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -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>	<p>Обучающийся демонстрирует: -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.</p>

<p>умения</p>	<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>
<p>владение навыками</p>	<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

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

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	Программное обеспечение Microsoft договор №Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд"

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	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
32. Учебная лаборатория	Анализатор жидкости, Гидротестер, Гидростекд, Стенд для моделирования рабочих процессов в пневмо- приводе тормозной системы
32. Учебная лаборатория	Анализатор жидкости, Гидротестер, Гидростекд, Стенд для моделирования рабочих процессов в пневмо- приводе тормозной системы
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	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет

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