

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования «Луганский государственный университет**  
**имени Владимира Даля»**

**Институт транспорта и логистики**  
**Кафедра «Подъемно-транспортная техника»**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
Института транспорта и логистики  
В. В. Быкадоров  
(подпись)  
« 14 » \_\_\_\_\_ 20 23 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ИССЛЕДОВАНИЯ И ИСПЫТАНИЯ НАЗЕМНЫХ ТРАНСПОРТНО-**  
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН**

По специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства  
Специализация «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства  
и оборудование»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Исследования и испытания наземных транспортно-технологических машин» по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства – 28 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Исследование и испытания наземных транспортно-технологических машин» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11 августа 2020 года № 935.

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. наук, доцент Шовкопляс А. В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры «Подъемно-транспортная техника» 11.04 2023 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой  
«Подъемно-транспортная техника»  В. А. Коструб

Переутверждена: «  »                      20   г., протокол №   .

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института транспорта и логистики «14» 04 2023 г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии  
института транспорта и логистики  Е. И. Иванова

## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цели изучения дисциплины: формирование у студентов знаний методов исследования и испытания наземных транспортно-технологических машин; приобретение навыков по исследованию и испытанию наземных транспортно-технологических машин.

Задачи изучения дисциплины: владение методами исследований и испытаний наземных транспортно-технологических машин; умение применять различные методы при исследовании и испытании наземных транспортно-технологических машин.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПП ВО

Дисциплина «Исследования и испытания, наземных транспортно-технологических машин» входит в вариативную часть профессионального цикла Б1.В.18 дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: «Сопrotивление материалов», «Методы и средства экспериментальных исследований ПТСДМ» и служит основой для изучения следующих дисциплин: «Техническая диагностика» и «Прогнозирование остаточного ресурса грузоподъемных кранов».

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-2. Способен управлять проведением испытаний наземных транспортно-технологических средств и их компонентов	ПК-2.2 Проведение стандартных испытаний наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	<b>знать:</b> - методики подготовки и проведения испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования; - методы проведения модельных и натурных испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования; <b>уметь:</b> - выполнять расчеты по подготовке основных этапов проведения испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования; - применять методы проведения модельных и натурных испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования; <b>владеть:</b> - стандартами, техническими условиями, нормативными и руководящими материалами на проведение испытаний наземных транспортно-технологических машин

		ческих машин и их технологического оборудования; - методами и средствами выполнения испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования
--	--	--

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>216</b> (6 зач. ед)	<b>216</b> (6 зач. ед)	<b>216</b> (6 зач. ед)
<b>Обязательная контактная работа (всего)</b> <b>в том числе:</b>	119		24
	8 сем.	9 сем.	
Обязательная контактная работа	68	51	
Лекции	34	34	12
Семинарские занятия	-		-
Практические занятия	17	17	8
Лабораторные работы	17	-	4
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т. п.)	-	-	-
самостоятельная работа студента	40	57	
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>97</b>		<b>192</b>
Форма аттестации	экз.	экз.	экзамен

### 4.2. Содержание разделов дисциплины

**Тема 1. Введение. Цель и задачи исследования и испытания наземных транспортно-технологических машин (НТТМ), примеры, литература.**

Классификация наземных транспортно-технологических машин. Общие принципы маркировки наземных транспортно-технологических машин. Разработка плана программы (обоснование темы, рабочая гипотеза, перечень необходимых материалов, оборудования и приборов, состав исполнителей, календарный план работ и смета на выполнение работ) экспериментальных исследований.

**Тема 2. Датчики, приборы, оборудование и аппаратура для экспериментальных исследований машин.**

Виды погрешностей. Инструментальные и методические погрешности. Их отличия. Понятия аддитивной и мультипликативной погрешностей. Понятие погрешности квантования. Разработка методики (цель и задачи эксперимента. выбор варьируемых факторов, обоснование средств и потребного количества измерений, описание проведения эксперимента, обоснование способов обработки и анализа результатов эксперимента) экспериментальных исследований. Обсуждение результатов экспериментальных исследований.

**Тема 3. Первичные преобразователи.**

Первичные, промежуточные, передающие и аналоговые измерительные преобразователи. Магнитоэлектрические, электромагнитные,

электродинамические, электростатические, емкостные, магнитные первичные преобразователи. Электродинамические, резистивные, тензорезисторные, индуктивные, магнитоупругие чувствительные элементы. Чувствительные элементы с изменяющимся зазором и с изменяющейся площадью пластин.

**Тема 4. Измерения неэлектрических величин электрическими методами.**

Порядок и методика по проведению испытаний грузоподъемных машин. Статические и динамические испытания грузоподъемных машин. Проверка работы устройств и приборов безопасности грузоподъемной машины. Измерения неэлектрических величин электрическими методами.

**Тема 5. Экспериментальное определение механических параметров: напряжений, усилий, деформаций, жесткости при исследованиях наземных транспортно-технологических машин.**

Особенности датчиков и преобразователей механических параметров в электрические сигналы. Преобразователи генераторные и параметрические, дискретные и аналоговые, модуляция сигнала, постоянный уровень, шумы, наводки. Электрические приборы: осциллографы, вольтметры импульсные, селективные, частотомеры. Особенности датчиков и преобразователей механических параметров в электрические сигналы (тензодатчики, пьезодатчики, индуктивные и емкостные датчики). Классификация приборов для измерения давления по роду измеряемого давления и способам измерения. Виды упругих чувствительных элементов приборов для измерения давления. Области применения датчиков для измерения давления с различными чувствительными элементами. Классификация средств непрерывных измерений параметров вибрации и удара. Основные методы, на которых основана работа средств измерений параметров вибрации и удара. Эксплуатационные характеристики, определяющие область и условия применения преобразователей средств измерения данных параметров.

**Тема 6. Методики испытаний различных нттм (грузоподъемных кранов, лифтов, подъемников, канатных дорог, технологических машин и др.).**

Экспериментальное определение механических параметров: напряжений, усилий, деформаций, жесткости при исследованиях наземных транспортно-технологических машин. Примеры принципиальных измерительных схем экспериментальных стендов. Методики испытаний различных наземных транспортно-технологических машин (различных типов грузоподъемных кранов, лифтов, подъемников, канатных дорог, технологических машин и др.). Основные типы и элементы измерительно-информационных систем. Основные динамические характеристики приборов или измерительно-информационных систем. Планирование испытаний машин и оборудования, математическая обработка их результатов

### 4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Введение. Цель и задачи исследований и испытаний наземных транспортно-технологических машин, примеры, литература	2		2

2.	Датчики, приборы, оборудование и аппаратура для экспериментальных исследований машин.	12		2
3.	Первичные преобразователи.	12		2
4.	Измерения неэлектрических величин электрическими методами.	14		2
5.	Экспериментальное определение механических параметров: напряжений, усилий, деформаций, жесткости при исследованиях наземных транспортно-технологических машин.	14		2
6.	Методики испытаний различных наземных транспортно-технологических машин (грузоподъемных кранов, лифтов, подъемников, канатных дорог, технологических машин и др.).	14		2
<b>Итого:</b>		<b>68</b>	<b>12</b>	<b>12</b>

#### 4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Введение. Цель и задачи исследований и испытаний наземных транспортно-технологических машин, примеры, литература.	5		2
2.	Датчики, приборы, оборудование и аппаратура для экспериментальных исследований машин.	6		-
3.	Первичные преобразователи.	6		-
4.	Измерения неэлектрических величин электрическими методами.	6		2
5.	Экспериментальное определение механических параметров: напряжений, усилий, деформаций, жесткости при исследованиях наземных транспортно-технологических машин.	6		2
6.	Методики испытаний различных наземных транспортно-технологических машин (грузоподъемных кранов, лифтов, подъемников, канатных дорог, технологических машин и др.).	5		2
<b>Итого:</b>		<b>34</b>		<b>8</b>

#### 4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Стенд для экспериментальных исследований тормозных устройств. Конструкция стенда. Кинематическая схема тормоза (привод стенда, система питания электродвигателя, блок управления, питание обмотки возбуждения электромагнитного тормоза, программное устройство автоматического режима управления работой стенда). Принципиальная схема и измерительная часть стенда.	5		-
2.	Тарировка измерительных звеньев стенда для экспериментальных исследований тормозных	6		2

	устройств. Построение таррировочных графиков, оформление результатов проведенной работы.			
3.	Стенд для экспериментальных исследований напряженно-деформированного состояния двухпорной балки. Конструкция, тарировка, измерения перемещений и напряжений, обработка результатов экспериментальных исследований. Сравнительный анализ результатов экспериментальных и теоретических исследований напряженно-деформированного состояния балки.	6		2
<b>Итого:</b>		<b>17</b>		<b>4</b>

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Разработка плана программы (обоснование темы, рабочая гипотеза, перечень необходимых материалов, оборудования и приборов, состав исполнителей, календарный план работ и смета на выполнение работ), методики (цель и задачи эксперимента; выбор варьируемых факторов, обоснование средств и потребного количества измерений, описание проведения эксперимента, обоснование способов обработки и анализа результатов эксперимента) экспериментальных исследований. Обсуждение результатов экспериментальных исследований.	Подготовка к практическим и лабораторным работам, текущему и промежуточному контролю знаний.	20		38
2.	Физические основы измерений.	Подготовка к практическим и лабораторным работам, текущему и промежуточному контролю знаний.	20		38
3.	Измерения неэлектрических величин электрическими методами. Особенности датчиков и преобразователей механических параметров в электрические сигналы Преобразователи генераторные и параметрические, дискретные и аналоговые, модуляция сигнала, постоянный уровень, шумы, наводки. Электрические приборы: осциллографы, вольтметры импульсные,	Подготовка к практическим и лабораторным работам, текущему и промежуточному контролю знаний.	19		38

	селективные, частотомеры. Особенности датчиков и преобразователей механических параметров в электрические сигналы (тензодатчики, пьезодатчики, индуктивные и емкостные датчики).				
4.	Экспериментальное определение механических параметров: напряжений, усилий, деформаций, жесткости при исследованиях НТТМ. Примеры принципиальных измерительных схем экспериментальных стендов.	Подготовка к практическим и лабораторным работам, текущему и промежуточному контролю знаний.	19		38
5.	Методики испытаний различных НТТМ (различных типов грузоподъемных кранов, лифтов, подъемников, канатных дорог, технологических машин).	Подготовка к практическим и лабораторным работам, текущему и промежуточному контролю знаний.	19		40
<b>Итого:</b>			<b>97</b>		<b>192</b>

**4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Исследования и испытания наземных транспортно-технологических машин» не предполагаются учебным планом.**

## 5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий).

## 6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений);
- контрольные работы;
- творческие задания;
- рефераты;
- тесты.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного/устного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задач) либо в сочетании различных форм (компьютерного тестирования, решения задач и пр.), защита курсовой работы. Студенты, выполнившие 75 % текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении

	практических задач. Допускает до 30 % ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. Алексеев С. А. Экспериментальные методы исследования [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / С. А. Алексеев, А. Л. Дмитриев, Ю. Т. Нагибин, Е. М. Никущенко, А. С. Супрун, В. А. Трофимов, А. Туркбоев, В. Т. Прокопенко, А. Д. Яськов. – СПб.: НИУ ИТМО, 2012. – 81 с. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/595/76595/files/itmo866.pdf>.

2. Афанасьева Н. Ю. Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента: учеб. пособие для вузов / Н. Ю. Афанасьева. – М.: Кнорус, 2010. – 330 с.

3. Исследования и испытания наземных транспортно-технологических машин: метод. рекомендации / А. П. Буйносов. – Екатеринбург: УрГУПС, 2014. – 102, [2] с. Режим доступа: <https://docplayer.ru/53424900-Issledovaniya-i-ispytaniya-nazemnyh-transportno-tehnologicheskikh-mashin.html>

4. Гришенцев А. Ю. Теория и практика технического и технологического эксперимента [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов. – СПб.: СПбНИУ ИТМО, 2010. – 101 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/element.php>.

5. Сладкова Л. А. Исследования и испытания наземных транспортно-технологических машин: Учебное пособие. – М.: МГУПС Режим доступа: <http://library.miit.ru/methodics/05092016>

### б) дополнительная литература:

1. Чепульский Ю. П. Первичные преобразователи механических величин [электронный ресурс]: Учебное пособие / Ю. П. Чепульский. – М.: МИИТ, 2007 г. – 107 с. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>

2. Дресвянников А. Ф. Физические основы измерений [электронный ресурс]: Учебное пособие / А. Ф. Дресвянников, Е. В. Петрова, Е. А. Ермолаева. – Казань: КГТУ, 2008. – 306 с. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>

3. Симчера В. М. Методы многомерного анализа статистических данных [электронный ресурс]: Учебное пособие / В. М. Симчера. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 398 с. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>

4. Острейковский В. А. Статистические методы обработки экспериментальных данных [Электронный ресурс]: Учебное пособие с использованием пакета MathCad / Ф. И. Карманов, В. А. Острейковский. – М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 208 с.: 60×90 1/16. – ISBN 9785-905554-96-4, 300 экз. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=508241>.

5. Походун А. И. Экспериментальные методы исследований. Погрешности и неопределенности измерений [Электронный ресурс]: Учебное пособие. – СПб.: СПбНИУ ИТМО, 2006. – 113 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/element>.

6. Байкалов В. А. Испытания и диагностика строительных и дорожных машин: лабораторный практикум / В. А. Байкалов, В. В. Минин. – Красноярск: СФУ, 2011. – 100 с. – ISBN 978-5-7638-2347-9. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL:<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763823479.html>.

5. Сорокин В. Н. Экспериментальная механика: конспект лекций / В.Н. Сорокин. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2010. – 116 с.

6. Тревис Дж. LabVIEW для всех / Джеффри Тревис: Пер. с англ. Клушин Н.А. – М.: ДМК Пресс; ПриборКомплект, 2005. – 544 с.

**в) методические указания:**

1. Будиков Л. Я. Многопараметрические исследования динамики мостовых кранов. Учебное пособие. Луганск: изд-во Луганского национального университета имени В. Даля, 2017. – 236 с.

2. Конспект лекций по дисциплине «Методы и средства экспериментальных исследований подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин» для студентов направления подготовки 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» (магистерская программа 23.04.02.01 «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование») / Сост.: Л. Я. Будиков. – Луганск: Изд-во Луганского нац. ун-та, 2017. – 75 с.

3. Методические указания к лабораторно-практическим занятиям по дисциплине «Исследования и испытания наземных транспортно-технологических машин» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» программа магистратуры 23.04.02.01 «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование» на очной и заочной формах обучения / Сост. А. В. Шовкопляс. – Луганск: ГОУ ВО ЛНР «ЛГУ им. В. Даля», 2022. – 74 с.

4. Конспект лекций по дисциплине «Исследование и испытания наземных транспортно-технологических машин» / Сост.: И.С. Самойлова, П.Ю. Криничный. – Луганск: изд-во ЛГУ им. В. Даля, 2023. – 68 с.

5. Методические указания к выполнению практических занятий по дисциплине «Исследования и испытания наземных транспортно-технологических машин» / Сост.: И.С. Самойлова. – Луганск: изд-во ЛГУ им. В. Даля, 2021. – 25с.

**г) интернет-ресурсы**

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

## Электронные библиотечные системы и ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

## **8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Освоение дисциплины «Исследования и испытания наземных транспортно-технологических машин» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: специализированная аудитория, оборудованная промышленными образцами и моделями различных подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин.

Практические занятия: специализированная аудитория, оборудованная комплектом плакатов по устройству подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин, а также переносным комплектом презентационной техники. Все расчеты при решении задач на занятиях, в том числе и при выполнении контрольных работ, студенты выполняют с помощью микрокалькуляторов и ноутбуков.

Лабораторные работы: учебная лаборатория № 102, оснащенная действующими моделями грузоподъемных кранов и оборудования – конвейер подвесной грузонесущий, конвейер ленточный, элеватор ковшовый (промышленный экземпляр), кран двухопорный с тележкой, кран велосипедный, Кран башенный КБ-403А (модель действующая, кран штабелер опорного типа (промышленный экземпляр); образцы сварных соединений металлоконструкций, узлы и детали грузоподъемных машин.

Шаблон отчетов по лабораторным работам:

1. Название и цель работы.
2. Схема проведения опытов, паспортные данные испытуемой машины, узла, детали.
3. Информация по каждому опыту:
  - название опыта (выбор метода контроля);
  - краткое описание опыта;
  - составление протокола контроля;
  - выводы.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

<b>Функциональное назначение</b>	<b>Бесплатное программное обеспечение</b>	<b>Ссылки</b>
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>

Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования «Луганский государственный университет**  
**имени Владимира Даля»**

**Институт транспорта и логистики**  
**Кафедра «Подъемно-транспортная техника»**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
Института транспорта и логистики

\_\_\_\_\_ В. В. Быкадоров  
(подпись)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по учебной дисциплине**

**Исследования и испытания наземных транспортно-технологических**

**машин**

(наименование учебной дисциплины, практики)

**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

(код и наименование направления подготовки (специальности))

**«Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование»**

(наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы); при отсутствии ставится прочерк)

Разработчик:

доцент \_\_\_\_\_ Шовкопляс А. В.  
(подпись)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры подъемно-транспортной  
техники от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой

«Подъемно-транспортная техника» \_\_\_\_\_ Коструб В. А.  
(подпись)

Паспорт  
фонда оценочных средств по учебной дисциплине  
«Исследования и испытания наземных транспортно-технологических машин»  
Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции по реализуемой дисциплине)	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	ПК-2	Способен управлять проведением испытаний наземных транспортно-технологических средств и их компонентов	ПК-2.2	Тема 1. Цель и задачи исследований и испытаний наземных транспортно-технологических машин. Тема 2. Датчики, приборы, оборудование и аппаратура для экспериментальных исследований машин. Тема 3. Первичные преобразователи. Тема 4. Измерения неэлектрических величин электрическими методами. Тема 5. Экспериментальное определение механических параметров: напряжений, усилий, деформаций, жесткости при исследованиях НТТМ. Тема 6. Методики испытаний различных НТТМ (грузоподъемных кранов, лифтов, подъемников, канатных дорог, технологических машин и др.).	8, 9

**Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-2	ПК-2.2,	<b>знать:</b> методы проектирования и модернизации машин эксплуатации и технического обслуживания, машин и рабочего оборудования; методики	Тема 1. Введение. Цель и задачи исследований и испытаний наземных транспортно-технологических машин, примеры, литература.	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), тесты, рефераты, контрольные

			<p>подготовки и проведения испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования; методы проведения модельных и натурных испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования; теоретические основы метрологии и взаимозаменяемости; методы оценки погрешности измерения и моделирования;</p> <p><b>уметь:</b> применять методы проектирования и модернизации машин эксплуатации и технического обслуживания, машин и рабочего оборудования; выполнять расчеты по подготовке основных этапов проведения испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования; применять методы проведения модельных и натурных испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования; выбирать рациональную структуру технического контроля из стандартных и осуществлять подбор необходимого оборудования;</p> <p><b>владеть:</b> единой системой конструкторской и технологической документации; стандартами, техническими условиями, нормативными и руководящими</p>	<p>Тема 2. Датчики, приборы, оборудование и аппаратура для экспериментальных исследований машин.</p> <p>Тема 3. Первичные преобразователи.</p> <p>Тема 4. Измерения неэлектрических величин электрическими методами.</p> <p>Тема 5. Экспериментальное определение механических параметров: напряжений, усилий, деформаций, жесткости при исследовании наземных транспортно-технологических машин.</p> <p>Тема 6. Методики испытаний различных наземных транспортно-технологических машин (грузоподъемных кранов, лифтов, подъемников, канатных дорог, технологических машин и др.).</p>	<p>работы, творческие задания.</p>

			материалами на проведение испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования; методами и средствами выполнения испытаний наземных транспортно-технологиче-		
--	--	--	---	--	--

## Фонды оценочных средств по дисциплине «Исследования и испытания наземных транспортно-технологических машин»

### Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений):

1. Методы измерений экспериментальных данных.
2. Прямые методы измерений.
3. Косвенные методы измерений.
4. Совокупные и совместные измерения.
5. Абсолютные и относительные измерения.
6. Метод непосредственной оценки.
7. Метод сравнения.
8. Точность измерений. Виды погрешностей.
9. Случайные переменные и распределения случайных величин.
10. Корреляционные зависимости.
11. Функция распределения случайной переменной.
12. Функциональная и статистическая зависимость.
13. Общие понятия о моделировании.
14. Условия существования модели.
15. Критерии подобия.
16. Виды подобия.

### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству доклад, сообщение

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад представлен на высоком уровне (студент полностью осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным аппаратом)
4	Доклад представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности)
3	Доклад представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным понятийным аппаратом)
2	Доклад представлен на неудовлетворительном уровне (студент не готов, не выполнил задание)

### Вопросы к контрольным работам:

1. Какова цель испытаний?
2. Какие существуют виды испытаний?
3. В чем отличие заводских испытаний опытного образца от приемочных испытаний?
4. В каких случаях применяются лабораторные испытания?
5. Критерии назначения испытаний.
6. Область применения ускоренных испытаний.
7. Цель методики проведения испытаний.
8. В чем заключается экспертиза конструкции подъемно-транспортной, строительной, дорожной машины и оборудования?
9. В чем заключается эксплуатационно-технологическая оценка подъемно-транспортной, строительной, дорожной машины и оборудования?

10. В чем заключается энергетическая оценка подъемно-транспортной, строительной, дорожной машины и оборудования?

11. В чем заключается оценка надежности подъемно-транспортной, строительной, дорожной машины и оборудования?

12. В чем заключается экономическая оценка подъемно-транспортной, строительной, дорожной машины и оборудования?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству индивидуальное задание (контрольная работа)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100 % вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89 % вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74 % вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50 %)

### **Темы практических занятий:**

Тема 1. Введение. Цель и задачи исследований и испытаний наземных транспортно-технологических машин (НТТМ), примеры, литература.

Тема 2. Разработка плана программы (обоснование темы, рабочая гипотеза, перечень необходимых материалов, оборудования и приборов, состав исполнителей, календарный план работ и смета на выполнение работ), методики (цель и задачи эксперимента; выбор варьируемых факторов, обоснование средств и потребного количества измерений, описание проведения эксперимента, обоснование способов обработки и анализа результатов эксперимента) экспериментальных исследований. Обсуждение результатов экспериментальных исследований.

Тема 3. Физические основы измерений.

Тема 4. Измерения неэлектрических величин электрическими методами. Особенности датчиков и преобразователей механических параметров в электрические сигналы Преобразователи генераторные и параметрические, дискретные и аналоговые, модуляция сигнала, постоянный уровень, шумы, наводки. Электрические приборы: осциллографы, вольтметры импульсные, селективные, частотомеры. Особенности датчиков и преобразователей механических параметров в электрические сигналы (тензодатчики, пьезодатчики, индуктивные и емкостные датчики).

Тема 5. Экспериментальное определение механических параметров: напряжений, усилий, деформаций, жесткости при исследованиях НТТМ. Примеры принципиальных измерительных схем экспериментальных стендов.

Тема 6. Методики испытаний различных НТТМ (различных типов грузо-подъемных кранов, лифтов, подъемников, канатных дорог, технологических машин).

## Критерии и шкала оценивания по оценочному средству практические занятия

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Практическая работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100 % вопросов/задач)
4	Практическая работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89 % вопросов/задач)
3	Практическая работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74 % вопросов/задач)
2	Практическая работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50 %)

### Темы лабораторных работ:

Тема №1. Стенд для экспериментальных исследований тормозных устройств. Конструкция стенда. Кинематическая схема тормоза (привод стенда, система питания электродвигателя, блок управления, питание обмотки возбуждения электромагнитного тормоза, программное устройство автоматического режима управления работой стенда). Принципиальная схема и измерительная часть стенда.

Тема №2. Тарировка измерительных звеньев стенда для экспериментальных исследований тормозных устройств. Построение тарировочных графиков, оформление результатов проведенной работы.

Тема №3. Стенд для экспериментальных исследований напряженно-деформированного состояния двухопорной балки. Конструкция, тарировка, измерения перемещений и напряжений, обработка результатов экспериментальных исследований. Сравнительный анализ результатов экспериментальных и теоретических исследований напряженно-деформированного состояний балки.

## Критерии и шкала оценивания по оценочному средству лабораторные работы

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Лабораторная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100 % вопросов/задач)
4	Лабораторная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89 % вопросов/задач)
3	Лабораторная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74 % вопросов/задач)
2	Лабораторная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50 %)

### Вопросы промежуточной аттестации (экзамен):

1. Фундаментальные и прикладные научно-исследовательские работы.
2. Основные стадии научно-исследовательской работы.
3. Техническое задание.
4. Техническое предложение.
5. Проведение теоретических и экспериментальных исследований.
6. Оформление результатов научно-исследовательской работы.
7. Приемка научно-исследовательских разработок.

8. Методы оценки перспективности темы научного исследования.
9. Математический метод.
10. Метод экспертных оценок.
11. Ранжирование.
12. Метод непосредственной оценки.
13. Методы и основные этапы научных исследований.
14. Анализ.
15. Синтез.
16. Индукция.
17. Дедукция.
18. Аналогия.
19. Какие основные этапы включают в себя научные исследования.
20. Цель научных исследований.
21. Методология научных исследований.
22. Рабочий план.
23. Измерительные приборы.
24. Испытательное оборудование.
25. Тарировка измерительных приборов и аппаратуры.
26. Объект исследований (или испытаний).
27. Объем экспериментальных исследований.
28. Область исследуемых значений.
29. Относительная точность данных на различных участках области исследуемых значений.
30. Характер экспериментальной функции.
31. Зависимые, независимые и внешние переменные.
32. Контролируемый и неконтролируемый эксперимент.
33. Корреляционные зависимости.
34. Способ выражения погрешности.
35. Зависимость погрешности от значения измеряемой величины.
36. Характер проявления погрешности.
37. Классы измерений.
38. Средства измерений.
39. Группы измерительных приборов.
40. Интегрирующие и суммирующие приборы.
41. Измерительные преобразователи.
42. Генераторные преобразователи.
43. Параметрические преобразователи.
44. Планирование однофакторного эксперимента.
45. Воспроизводимые и невоспроизводимые эксперименты.
46. Многофакторный эксперимент.
47. Планирование экстремального эксперимента.
48. Пассивный и активный эксперимент.
49. Выбор параметра оптимизации.
50. Выбор факторов, определяющих процесс.
51. Качественные и количественные факторы.
52. Поверхность отклика и уравнение регрессии.
53. Способы решения задачи оптимизации.
54. Полный факторный эксперимент.

55. Выбор интервалов варьирования.
56. Абсолютное, полное, неполное и приближенное подобие.
57. Физическое и математическое подобие.
58. Классификация испытаний.
59. Виды испытаний по условиям и месту проведения.
60. Виды испытаний по продолжительности проведения.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточная аттестация (экзамен)

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30 % ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.



### Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине: «*Исследования и испытания наземных транспортно-технологических машин*» соответствует требованиям ГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по специальности 23.05.01 *Наземные транспортно-технологические средства*.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины практики и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки инженеров по указанной специальности.

Председатель учебно-методической  
комиссии института транспорта  
и логистики



Е. И. Иванова