

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

Белорусско-Российского университета


Ю. В. Машин

«31» 08 2021 г.

Регистрационный № УД-230302/Б.1.В.9.1/р.

ИСПЫТАНИЯ МАШИН

(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	6
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	16
Лабораторные занятия, часы	34
Экзамен, семестр	6
Контактная работа по учебным занятиям, часы	84
Самостоятельная работа, часы	60
Всего часов / зачетных единиц	144/4

Кафедра-разработчик программы: Транспортные и технологические машины

(название кафедры)

Составитель: Е.В. Кузнецов, канд.техн.наук, доцент

(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2021

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы № 915 от 07.08.2020 г., учебным планом рег. № 230302-3 от 30.08.2021г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой
Транспортные и технологические машины
«30 » августа 2021 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой


И.В. Лесковец

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом
Белорусско-Российского университета
(протокол № 1 от 30.08.2021 г.)

Зам. председателя
Научно-методического совета


С.А.Сухоцкий

Рецензент: Олег Владимирович Борисенко, начальник отдела механизации, энергетики и охраны труда РУП «Могилёвавтодор»

(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Ведущий библиотекарь





Начальник учебно-методического
отдела


В.А. Кемова

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование у студентов комплекса знаний и умений по методологии проведения натурных испытаний самоходной техники.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- классификацию испытаний самоходной техники;
- структуру, назначение, принципы работы и требования, предъявляемые к измерительным системам, применяемым при испытаниях машин;
- методики подготовки испытаний;
- методы обработки экспериментальных данных;
- типовые методики проведения стендовых и полевых испытаний самоходных машин;
- документацию испытаний;

уметь:

- анализировать и прогнозировать процессы, протекающие в механизмах и системах машины при её испытаниях;
- обрабатывать экспериментальные данные;
- составлять Программы и Методики испытаний, как отдельных узлов, так и машины в целом;
- использовать нормативные документы, регламентирующие испытания;
- организовывать испытания самоходной техники;
- анализировать и прогнозировать процессы, протекающие в механизмах и системах машины при её испытаниях;
- обрабатывать экспериментальные данные;
- составлять Программы и Методики испытаний, как отдельных узлов, так и машины в целом;
- использовать нормативные документы, регламентирующие испытания;
- организовывать испытания самоходной техники;

владеть:

- методами анализа потребительских свойств самоходной техники;
- методами оценки качества двигателей и шасси самоходных машин.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (Часть Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений. Элективные дисциплины).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- Физика;
- Химия;
- Математика;
- Теоретическая механика;
- Теория механизмов и машин;
- Тягово-транспортные машины;
- Строительная механика и металлические конструкции.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- Технология производства и ремонта машин;
- Строительные и дорожные машины

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на лекционных, лабораторных занятиях будут применены при прохождении преддипломной практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ПК-1	Планирование и координация мероприятий по техническому обслуживанию и текущему ремонту строительных машин и механизмов

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

№ тем	Наименование тем	Содержание	Код формируемых компетенций
1	Введение	Цель и задачи дисциплины. Связь науки об испытаниях машин с другими научными направлениями. Литературные источники по дисциплине.	ПК-1
2	Основные положения	Значение термина «Испытание». ГОСТ 24026-80. Важность испытаний в современном машиностроении. Влияние нормативной документации на испытания машин.	ПК-1
3	Виды испытаний	Процесс создания машины: Техническое задание; Техническое проектирование; Серийное производство. Виды и назначение испытаний на каждой стадии создания машины. Доводочные, Предварительные, Приёмочные, Контрольные, Эксплуатационные, Квалификационные, Сертификационные, Лабораторные и Полевые испытания.	ПК-1
4	Документация испытаний	Программа испытаний. Методика испытаний. Журнал испытаний. Карта измерений. Акт испытаний. Протокол испытаний. Отчёт испытаний. Структура Программы-Методики испытаний.	ПК-1
5	Измерения при испытаниях	Виды измеряемых величин. Структура схемы измерений. Требования к аппаратуре для испытаний машин. Калибровка и тарировка приборов. Коэффициент тарировки. АЧХ измерительной схемы.	ПК-1
6	Погрешности измерений	Статические и динамические, случайные и систематические, основные и дополнительные погрешности. Класс точности прибора. Динамические свойства измерительной системы: время реакции, коэффициент демпфирования, резонансная частота. Методики определения доверительного интервала измерений.	ПК-1
7	Датчики	Назначение и классификация датчиков. Требования к датчикам для испытаний техники. Реостатные датчики. Тензорезисторы. Коэффициент тензочувствительности. Проволочные, фольговые, полупроводниковые тензорезисторы. Ёмкостные датчики. Пьезоэлектрические датчики. Электромагнитные датчики. Их достоинства и недостатки. Схемы подключения. Области применения.	ПК-1
8	Усилители	Назначение, классификация и критерии выбора усилителей для	ПК-1

		испытания машин. Усилители постоянного и переменного токов. Их принципы работы, области применения, достоинства и недостатки.	
9	Токосъёмники	Контактные и бесконтактные токосъёмники. Ёмкостные, трансформаторные и радиотелеметрические токосъёмники.	ПК-1
10	Регистрирующая аппаратура	Осциллографы, самописцы, магнитографы, ЭВМ с ЦАП и АЦП. Структуры, принципы работы, характеристики и области применения. Система интерфейсных команд управляющей ЭВМ.	ПК-1
11	Методы измерений	Определение механических напряжений в деталях машин тензометрированием. Схемы наклейки датчиков. Метод хрупких покрытий. Метод остаточного намагничивания. Измерение сил через промежуточные устройства. Измерение крутящего момента с помощью реактивного момента тормоза и с помощью двух импульсных датчиков угловой скорости. Измерение давлений. Измерение пути и скорости машины. Пятое колесо. Тахогенераторы и тахоуказатели. Строботахометр. Электронный хронограф. Радиолокационный метод оценки скорости. Измерение температур с помощью манометрического метода, термисторов и термопар. Методы измерения расходов жидкостей и газов. Турбометры, ротаметры и флуометры.	ПК-1
12	Тарировка аппаратуры	Назначение и методика тарировки аппаратуры при испытаниях машин. Непосредственный и косвенный методы тарировки. Оценка погрешностей тарировки.	ПК-1
13	Стендовые испытания	Общие положения и классификация. Лабораторно-исследовательские, технологические и диагностические стенды. Классификация режимов нагружения. Стендовые испытания для оценки эксплуатационных свойств машины. Оценка силы тяги машины и буксования ведущих колёс. Определение силы сопротивления воздуха. Аэродинамическая труба. Стендовые испытания двигателей. Электропорошковый тормоз и опорожняемая гидромурфта. Стендовые испытания механизмов трансмиссии. Структура стенда с замкнутым силовым контуром. Методы испытаний сцеплений, коробок передач, раздаточных коробок, главных передач, карданных передач, гидротрансформаторов. Стендовые испытания подвески. Стендовые испытания колёс. Определение динамических коэффициентов радиальной жёсткости и демпфирования шин. Исследование на стенде бокового увода шины. Стендовые испытания системы поворота и тормозной системы.	ПК-1
14	Дорожные (полевые) испытания	Структура испытательного полигона. Назначение специальных дорог полигона. Методики оценки скоростных свойств машины: разгон-выбег; разгон на высшей и предшествующей передачах; движение по дороге с переменным профилем; максимальная скорость машины; время преодоления 400 м и 1000 м. Методики оценки топливной экономичности машины: топливная характеристика установившегося движения; контрольный расход топлива; расход топлива в ездовом цикле; топливная характеристика при движении по дороге с переменным профилем. Методики определения тормозных свойств машины. Испытания рабочей, вспомогательной, запасной и стояночной тормозных систем. Оценка плавности хода, управляемости и устойчивости машины. Определение курсовой устойчивости машины. Кривизна траектории машины. Методика эксперимента «выход из поворота».	ПК-1
15	Испытания на безопасность и экологическую чистоту	Активная и пассивная безопасность машины. Методики «краш-тестов». Оценка шумовых характеристик машины. Внешний и внутренний шум. Допустимые уровни шума. Характеристики отработавших газов. Методики испытаний на токсичность. Нормы токсичности Евро-6.	ПК-1
16	Обработка результатов испытаний	Задачи обработки экспериментальных данных. Однократные и многократные измерения. Виды измерений и погрешностей. Оценка границ систематической погрешности. Оценка случайной погрешности. Выбор числа параллельных опытов. Методика проверки гипотезы о законе распределения опытных данных.	ПК-1
17	Планирование эксперимента	Предпосылки планирования эксперимента. Основные определения: план эксперимента; фактор; уровень фактора; интервал варьирования; область варьирования; отклик. Пассивный и активный эксперименты. Цель и алгоритм оценки воспроизводимости эксперимента. Задачи планирования эксперимента. Последовательность решения интерполяционной задачи. ПФЭ и ДФЭ. Адекватность модели.	ПК-1
18	Определение координат центра масс	Методика определения координат центра масс машины. Схемы стендов.	ПК-1

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	1. Введение 2. Основные положения 3. Виды испытаний	2	1. Исследование структуры и оценка характеристик моторно-динамического стенда	2	1. Сборка измерительной схемы и её тарировка (начало)	2	2	ЗИЗ	2
2	4. Документация испытаний	2			2. Сборка измерительной схемы и её тарировка (окончание)	2	2	ЗИЗ	2
3	5. Измерения при испытаниях 6. Погрешности измерений	2	2. Определение статического и динамического коэффициентов тарировки измерительной цепи и построение АЧХ	2	3. Разработка Программы-Методики испытаний (начало)	2	2	ЗИЗ	2
4	7. Датчики	2			4. Разработка Программы-Методики испытаний (окончание)	2	2	ЗИЗ	2
5	7. Датчики 8. Усилители	2	3. Определение доверительного интервала эмпирической характеристики при однократных измерениях в каждой точке характеристики	2	5. Исследование разгона машины с GMT на моторно-динамическом стенде (начало)	2	2	ЗИЗ	2
6	9. Токосъёмники 10. Регистрирующая аппаратура	2			6. Исследование разгона машины с GMT на моторно-динамическом стенде (окончание)	2	2	ЗИЗ	2
7	11. Методы измерений 12. Тарировка аппаратуры	2	4. Определение доверительного интервала результатов испытаний при многократных измерениях в каждой точке характеристики	2	7. Оценка тяговых характеристик машины на стенде с беговыми барабанами (начало)	2	2	ЗИЗ	2
8	13. Стендовые испытания	2			8. Оценка тяговых характеристик машины на стенде с беговыми барабанами (окончание)	2	2	ЗИЗ КР ПКУ	2 14 30
Модуль 2									
9	13. Стендовые испытания	2	5. Оценка коэффициента тензочувствительности тензорезистора	2	9. Снятие скоростных характеристик дизеля	2	2	ЗИЗ	2
10	13. Стендовые испытания	2			10. Снятие скоростных характеристик дизеля (окончание)	2	2	ЗИЗ	2
11	14. Дорожные (полевые) испытания	2	6. Изучение схем испытательных прямоточных стендов и с замкнутыми силовыми контурами,	2	11. Определение характеристик гидротрансформатора (начало)	2	2	ЗИЗ	2

			методики испытаний					
12	14. Дорожные (полевые) испытания	2			12. Определение характеристик гидротрансформатора (окончание)	2	4	ЗИЗ 2
13	15. Испытания на безопасность и экологическую чистоту	2	7. Методики испытаний на безопасность, эргономичность и экологичность машин	2	13. Снятие характеристик всережимного регулятора ТНВД дизеля (начало)	2	4	ЗИЗ 2
14	16. Обработка результатов испытаний	2			14. Снятие характеристик всережимного регулятора ТНВД дизеля (окончание)	2	4	ЗИЗ 2
15	17. Планирование эксперимента	2	8. Построение матриц полнофакторного эксперимента (ПФЭ) и дробнофакторного (ДФЭ)	2	15. Определение характеристик амортизатора и рессоры подвески	2	2	ЗИЗ 2
16	17. Планирование эксперимента	2			16. Определение характеристик двигателя с принудительным воспламенением	2	2	ЗИЗ 2
17	18. Определение координат центра масс машины	2			17. Оценка КПД трансмиссии	2	2	ЗИЗ КР ПКУ 30
18-20							36	ПА (экзамен) 40
	Итого	34		16		34	60	100

Принятые обозначения:

Текущий контроль –

КР – контрольная работа;

ЗИЗ – защита индивидуального задания;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА - Промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия*	Всего часов			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	
1	Традиционные		1 ... 17	1...8	50
2	Мультимедиа	1 ... 18			34
	ИТОГО	34	34	16	84

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств*	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	1
2	Тесты для экзамена	1
3	Вопросы к КР	2
4	Вопросы для ЗИЗ	17

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня*	Результаты обучения**
ПК-1 Планирование и координация мероприятий по техническому обслуживанию и текущему ремонту строительных машин и механизмов			
ПК-1.1: Использует знания о типах и видах мероприятий по техническому обслуживанию и ремонту и восстановлению строительных машин и механизмов			
1	Пороговый уровень	Фрагментарное знание: - целей, задач и основных положений науки об испытаниях машин; - классификации испытаний самоходной техники; - структуры, назначения, принципов работы и требований, предъявляемых к измерительным системам, применяемым при испытаниях машин	Удовлетворительная защита лабораторных и практических работ; минимально успешное прохождение КР 1; минимально успешная сдача экзамена , т. е. умеет посредственно оценивать характеристики машины; обрабатывать экспериментальные данные; составлять Программы и Методики испытаний, как отдельных узлов, так и машины в целом посредственно владеет методами анализа потребительских свойств самоходной техники
2	Продвинутый уровень	Хорошее знание: - целей, задач и основных положений науки об испытаниях машин; - классификации испытаний самоходной техники; - структуры, назначения, принципов работы и требований, предъявляемых к измерительным системам,	Хорошая защита лабораторных работ; хорошее прохождение КР 1; успешная сдача экзамена; хорошо умеет: оценивать характеристики машины; обрабатывать экспериментальные данные; составлять Программы и Методики испытаний, как

		применяемым при испытаниях машин;	отдельных узлов, так и машины в целом хорошо владеет методами анализа потребительских свойств самоходной техники
3	Высокий уровень	Исчерпывающее знание: - целей, задач и основных положений науки об испытаниях машин; - классификации испытаний самоходной техники; - структуры, назначения, принципов работы и требований, предъявляемых к измерительным системам, применяемым при испытаниях машин;	Отличная защита лабораторных работ и отличное прохождение КР 1; весьма успешная сдача экзамена; безукоризненно умеет: оценивать характеристики машины; обрабатывать экспериментальные данные; составлять Программы и Методики испытаний, как отдельных узлов, так и машины в целом отлично владеет методами анализа потребительских свойств самоходной техники
ПК-1.2: Умеет планировать мероприятия по техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонту строительных машин и механизмов			
1	Пороговый уровень	Фрагментарное знание: - методик подготовки испытаний; - методов обработки экспериментальных данных; - типовых методик проведения стендовых и полевых испытаний самоходных машин; - документации испытаний.	Удовлетворительная защита лабораторных и практических работ; минимально успешное прохождение КР 2; минимально успешная сдача экзамена, т. е. умеет посредственно использовать нормативные документы, регламентирующие испытания; организовывать испытания самоходной техники; анализировать и прогнозировать процессы, протекающие в механизмах и системах машины при её испытаниях; посредственно владеет методами оценки качества самоходных машин.
2	Продвинутый уровень	Хорошее знание: - методик подготовки испытаний; - методов обработки экспериментальных данных; - типовых методик проведения стендовых и	Хорошая защита лабораторных работ; хорошее КР 2; успешная сдача экзамена; хорошо умеет: использовать нормативные документы, регламентирующие испытания; организовывать испытания

		<p>полевых испытаний самоходных машин; - документации испытаний.</p>	<p>самоходной техники; анализировать и прогнозировать процессы, протекающие в механизмах и системах машины при её испытаниях; хорошо владеет методами оценки качества самоходных машин.</p>
3	Высокий уровень	<p>Исчерпывающее знание: - методик подготовки испытаний; - методов обработки экспериментальных данных; - типовых методик проведения стендовых и полевых испытаний самоходных машин; - документации испытаний.</p>	<p>Отличная защита лабораторных работ и отличное КР 2; весьма успешная сдача экзамена; безукоризненно умеет: использовать нормативные документы, регламентирующие испытания; организовывать испытания самоходной техники; анализировать и прогнозировать процессы, протекающие в механизмах и системах машины при её испытаниях; отлично владеет методами оценки качества самоходных машин.</p>

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<p>ПК-1: Планирование и координация мероприятий по техническому обслуживанию и текущему ремонту строительных машин и механизмов</p>	
<p>Знание: целей, задач и основных положений науки об испытаниях машин; классификации испытаний самоходной техники; структуры, назначения, принципов работы и требований, предъявляемых к измерительным системам, применяемым при испытаниях машин; методик подготовки испытаний; методов обработки экспериментальных данных; типовых методик проведения стендовых и полевых испытаний самоходных машин; документации испытаний.</p> <p>Умение: оценивать характеристики машины; обрабатывать экспериментальные данные; составлять Программы и Методики испытаний, как отдельных узлов, так и машины в целом.</p> <p>Владение: методами анализа потребительских свойств самоходной</p>	<p>Экзаменационные билеты. Тестовые задания к КР. Вопросы для подготовки к ЗИЗ и экзамену.</p>

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Оценка знаний студентом материала каждой лабораторной работы осуществляется путём устной ЗИЗ с отчётом, где должно быть чётко сформулирована цель работы, методика работы и результаты. При правильном оформлении отчёта и правильном ответе на контрольный вопрос студент получает 1 балл за каждую ЗИЗ.

На первой КР студентам предлагается ответить на 14 контрольных вопросов по изученным темам. При правильном ответе на один вопрос студент получает 1 балл. Максимум на первой КР он может получить 14 баллов. На второй КР студентам предлагается ответить на 12 вопросов по изученным темам. При правильном ответе на один вопрос студент получает 1 балл. Максимум на второй КР студент может получить 12 баллов.

5.4 Критерии оценки практических занятий

Оценка знаний студентом материала каждого практического занятия осуществляется путём устной ЗИЗ, где должны быть чётко сформулированы цель работы, средства и методика достижения цели, даны необходимые схемы с обозначением основных элементов, полученные результаты. При защите студент должен продемонстрировать знание терминологии, назначения, структуры и принципов работы изучаемого материала с анализом результатов. При правильном оформлении отчёта и правильном ответе на контрольный вопрос студент получает 1 балл за каждую ЗИЗ.

5.5 Критерии оценки экзамена

Экзамен по данной дисциплине проводится индивидуально на ЭВМ в режиме диалога с помощью специально разработанной экзаменационной программы. Студенту предлагается за определённое время ответить на ряд вопросов, охватывающих все изученные темы.

№	Направления оценки знаний	Максимум баллов
1	Знание основных терминов и определений дисциплины	10
2	Знание типовых конструкций испытательных стендов самоходной техники	10
3	Владение методиками испытаний самоходных машин	10
4	Знание основных закономерностей при испытаниях самоходной машине	10
	Итоговая оценка	40

При ответе на каждый вопрос студент должен выбрать правильный ответ из нескольких предлагаемых. В конце экзамена ЭВМ определяет процент правильных ответов и вычисляет количество баллов, заработанных студентом. Положительные баллы начисляются в случае правильного ответа более чем на 50 % вопросов по линейной регрессии. Например, при правильных ответах только на 50 % вопросов студент получает 0 баллов, при правильных ответах на 75 % вопросов студент получает 20 баллов, а при правильных ответах на 100 % вопросов 40 баллов.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- на лабораторных работах и практических занятиях студент с помощью методических рекомендаций, плакатов, натуральных образцов и учебников самостоятельно и с помощью преподавателя-консультанта изучает конструкции испытательных стендов и методики проведения работ и обработки полученных данных;
- самостоятельная подготовка к экзамену с использованием методических рекомендаций, конспекта лекций и учебной литературы.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в Приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф***	Количество экземпляров
1	Набоких, В. А. Испытания автомобильной электроники. / Учебник. – Москва: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2017. – 297 с.	Допущено Министерством образования и науки РФ в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по направлению 23.03.02 «Транспортные и технологические комплексы».	5

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Испытания автомобилей: Учебник / Р.П. Кушвид. –М.: МГИУ, 2011, -380 с.: ил.	Допущено Министерством образования и науки РФ в качестве учебника для вузов.	10
2	Испытания автомобилей: Учебник / В.Б. Цимбалин. - М.: Машиностроение, 1978, -199 с.: ил.	Допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР в качестве учебника для студентов ВУЗов по специальности 0513.	8
4	Автомобили. Испытания: Учебник / А.И. Гришкевич, М.С. Высоцкий. –Мн.: Высшая школа, 1988, -180 с.: ил.	Допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР в качестве учебника для студентов ВУЗов по специальности 0513.	1

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. Сайт Википедия...

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1. Кузнецов Е.В. Методические рекомендации к лабораторным работам по дисциплине «Испытания машин» для студентов направления подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» направленности (профиля) «Подъёмно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование». - Могилёв: Белорусско-Российский университет, (Электронный вариант).

2. Кузнецов Е.В. Методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине «Испытания машин» для студентов направления подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» направленности (профиля) «Подъёмно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование». - Могилёв: Белорусско-Российский университет, (Электронный вариант).

7.4.2 Информационные технологии

Мультимедиа презентация для проведения лекционных занятий по темам 1 – 18.

Тема 1 – Введение.

Тема 2 – Основные положения.

Тема 3 – Виды испытаний.

Тема 4 – Документация испытаний.

Тема 5 – Измерения при испытаниях.

Тема 6 – Погрешности измерений.

Тема 7 – Датчики.

Тема 8 – Усилители.

Тема 9 – Токосъёмники.

Тема 10 – Регистрирующая аппаратура.

Тема 11 – Методы измерений.

Тема 12 – Тарировка аппаратуры.

Тема 13 – Стендовые испытания.

Тема 14 – Дорожные (полевые) испытания.

Тема 15 – Испытания на безопасность и экологическую чистоту.

Тема 16 – Обработка результатов испытаний.

Тема 17 – Планирование эксперимента.

Тема 18 – Определение координат центра масс.

7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

1. Пакет программ MS Office 2010 (Word, Excel, Power Point – свободно распространяемое ПО, используется для чтения лекций: Тема 1 – Введение. Тема 2 – Основные положения. Тема 3 – Виды испытаний. Тема 4 – Документация испытаний. Тема 5 – Измерения при испытаниях. Тема 6 – Погрешности измерений. Тема 7 – Датчики. Тема 8 – Усилители. Тема 9 – Токосъёмники. Тема 10 – Регистрирующая аппаратура. Тема 11 – Методы измерений. Тема 12 – Тарировка аппаратуры. Тема 13 – Стендовые испытания. Тема 14 – Дорожные (полевые) испытания. Тема 15 – Испытания на

безопасность и экологическую чистоту. Тема 16 – Обработка результатов испытаний. Тема 17 – Планирование эксперимента. Тема 18 – Определение координат центра масс.

2. Программный комплекс LGraf 2 –лицензионный продукт, используется для проведения лабораторных работ: № 3 и 4 «Исследование разгона машины с ГМТ на моторно-динамическом стенде», а также № 5 и 6 «Оценка тяговых характеристик машины на стенде с беговыми барабанами».

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте специализированной лаборатории « 116/3 », рег. номер ПУЛ-4.116/3-20.

ИСПЫТАНИЯ МАШИН

(наименование дисциплины)

АННОТАЦИЯ

К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	6
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	16
Лабораторные занятия, часы	34
Экзамен, семестр	6
Контактная работа по учебным занятиям, часы	84
Самостоятельная работа, часы	60
Всего часов / зачетных единиц	144/4

1 Цель учебной дисциплины - формирование у студентов комплекса знаний и умений по методологии проведения натуральных испытаний самоходной техники.

2. Планируемые результаты изучения дисциплины - в результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- классификацию испытаний самоходной техники;
- структуру, назначение, принципы работы и требования, предъявляемые к измерительным системам, применяемым при испытаниях машин;
- методики подготовки испытаний;
- методы обработки экспериментальных данных;
- типовые методики проведения стендовых и полевых испытаний самоходных машин;
- документацию испытаний;

уметь:

- анализировать и прогнозировать процессы, протекающие в механизмах и системах машины при её испытаниях;
- обрабатывать экспериментальные данные;
- составлять Программы и Методики испытаний, как отдельных узлов, так и машины в целом;
- использовать нормативные документы, регламентирующие испытания;
- организовывать испытания самоходной техники;
- анализировать и прогнозировать процессы, протекающие в механизмах и системах машины при её испытаниях;
- обрабатывать экспериментальные данные;
- составлять Программы и Методики испытаний, как отдельных узлов, так и машины в целом;
- использовать нормативные документы, регламентирующие испытания;
- организовывать испытания самоходной техники;

владеть:

- методами анализа потребительских свойств самоходной техники;
- методами оценки качества двигателей и шасси самоходных машин.

3. Требования к освоению учебной дисциплины - освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

ПК-1: Планирование и координация мероприятий по техническому обслуживанию и текущему ремонту строительных машин и механизмов.

4. Образовательные технологии

При изучении дисциплины используются **традиционные и мультимедийные технологии.**