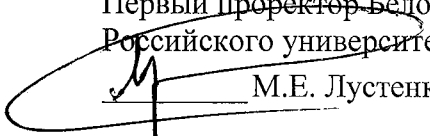


Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета


М.Е. Лустенков

«30» 06 2016 г.

Регистрационный № УД-230302/Б1,ВДВ4/р

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

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	4
Семестр	7
Лекции, часы	14
Практические занятия, часы	
Лабораторные занятия, часы	30
Курсовая работа, семестр	
Курсовой проект, семестр	
Зачёт, семестр	
Экзамен, семестр	7
Контактная работа по учебным занятиям, часы	44
Контролируемая самостоятельная работа, тип/семестр	
Самостоятельная работа, часы	64
Всего часов / зачетных единиц	108/3

Кафедра-разработчик программы: Транспортные и технологические машины

(название кафедры)

Составитель: Лесковец И. В., канд. техн. наук, доцент

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

Могилев, 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (уровень бакалавриата), утвержденным приказом № 162 от 06.03.2015 г., учебными планами рег. № 230302-1, рег. № 230302-2 утвержденными 26.02.2016г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой Транспортные и технологические машины

(название кафедры)

26.04.2016 г., протокол № 9.

Зав. кафедрой  И.В. Лесковец

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета Белорусско-Российского университета

«29» июня 2016 г., протокол № 5.

Зам. председателя Президиума научно-методического совета

 А.Д. Бужинский

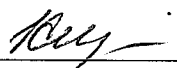
Рецензент:

Олег Владимирович Борисенко начальник отдела механизации, энергетики и охраны
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)


труда РУП «Могилевавтодор»

Рабочая программа согласована:

Зав. справочно-библиографическим отделом

 Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического отдела

 О.Е. Печковская
29.06.16

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование знаний, умений и навыков у студентов, обучающихся по направлению подготовки 23.03.02 1-36 11 01 «Наземные транспортно-технологические комплексы», позволяющих решать задачи, связанные с математическим моделированием систем и механизмов строительных, дорожных и подъемно-транспортных машин уметь правильно и обоснованно, с использованием методов математического моделирования и ЭВМ выбирать требуемые параметры и характеристики

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен **знать:**

- методы моделирования конструкций СДМ;
- методы моделирования процессов СДМ;
- методы решения экономических задач;
- основы работы с вычислительной техникой;

уметь:

- составлять математические модели рабочих процессов СДМ
- проводить расчеты характеристик машин и их систем с помощью специализированного и универсального программного обеспечения.
- использовать современные методы расчета на ЭВМ.

владеть:

- навыками составления математических моделей рабочих процессов СДМ
- навыками проведения расчетов характеристик машин и их систем с помощью специализированного и универсального программного обеспечения.
- навыками использования современных методов расчета на ЭВМ.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)», (вариативная часть дисциплины по выбору).

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

- информатика;
- гидравлика, гидромашины и гидропривод;
- тягово-транспортные машины;

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

- детали машин и основы конструирования;
- тягово-транспортные машины;
- гидравлика, гидромашины и гидропривод;

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
(ОПК-7)	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
(ПК-1)	способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе

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

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
	Тема 1. Введение.	Задачи изучения дисциплины. Методы проектирования СДМ. Виды моделей. Системный подход к моделированию. Модель машины как совокупность моделей систем.	ОПК-7, ПК-1
	Тема 2. Моделирование двигателя внутреннего сгорания.	Характеристики ДВС. Экспериментальные характеристики. Функциональные зависимости. Входные параметры и выходные характеристики. Подача топлива. Давление надува ТК. Динамические характеристики. Гидротрансформатор. Устройство ГДТ, моделирование ГДТ. Коэффициент момент насосного колеса. Коэффициент трансформации. Сцепление. Модель сцепления. Момент трения, момент ДВС.	ОПК-7, ПК-1
	Тема 3. Моделирование гусеничного движителя.	Возможности использования современных программных продуктов. Гусеничный движитель как совокупность систем элементов и механизмов. Виды моделей. Метод функциональных элементов. Структурная схема гусеничного	ОПК-7, ПК-1

		двигателя. Модели отдельных элементов двигателя и их объединение в единую модель. Математические модели. Классы, объекты, их свойства и методы использования.	
	Тема 4. Общая динамическая модель гусеничного двигателя.	Принимаемые допущения и ограничения. Определение расположения траков, кодировка траков. Динамические и математические модели траков в зависимости от их взаимного расположения. Построение гусеничного обвода и расположение траков. Геометрическая схема для определения кода траков. Выполнение требований, предъявляемых к математическим моделям, нахождение компромиссных решений.	ОПК-7, ПК-1
	Тема 5. Метод определения высоты центра тяжести и угла стабилизации гусеничной машины.	Метод определения высоты центра тяжести и угла стабилизации гусеничной машины. Параметры подвески, свойства элементов подвески, особенности работы механизма подвески. Геометрические, математические, динамические модели. Виды уравнений для определения угла стабилизации, методы выбора уравнений, методы решений уравнений.	ОПК-7, ПК-1
	Тема 6. Структура имитационной модели рабочего оборудования бульдозера.	Структура рабочего оборудования бульдозера. Структура и параметры элементов рабочего оборудования бульдозера. Параметры грунта, их использование. Методика формирования призмы волочения.	ОПК-7, ПК-1
	Тема 7. Особенности процесса копания грунта.	Параметры процесса копания. Методика определения параметров угла большого сдвига. Элементы призмы волочения и их параметры. Порядок построения элементов призмы волочения. Элементы рабочего оборудования бульдозера как библиотечные элементы типа отвал, рама, гидроцилиндр, грунт.	ОПК-7, ПК-1

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	Тема 1. Введение.	2	Лабораторная работа № 1 Определение основных параметров бульдозера	2	2	КР ЗИЗ	3 3
2			-//-	2	2	ЗИЗ	3
3	Тема 2. Моделирование двигателя внутреннего сгорания.	2	Лабораторная работа № 2 Моделирование ДВС	2	2	КР ЗИЗ	3 3
4			Лабораторная работа № 2	2	2	ЗИЗ	3
5	Тема 3. Моделирование гусеничного движителя.	2	Лабораторная работа № 3 Моделирование сцепления и гидротрансформатора	2	2	КР	3
6			Лабораторная работа № 3	2	2	ЗИЗ	3
7	Тема 4. Общая динамическая модель гусеничного движителя	2	Лабораторная работа № 4 Моделирование гусеничного движителя	2	2	КР ЗИЗ ПКУ	3 3 30
Модуль 2							
9	Тема 5. Метод определения высоты центра тяжести и угла стабилизации гусеничной машины.	2	Лабораторная работа № 4	2	2	КР ЗИЗ	3 3
10			Лабораторная работа № 4	2	2	ЗИЗ	3
11	Тема 6. Структура имитационной модели рабочего оборудования бульдозера.	2	Лабораторная работа № 5 Моделирование рабочего оборудования бульдозера	2	2	КР ЗИЗ	3 3
12			Лабораторная работа № 5	2	2	ЗИЗ	3
13	Тема 7. Особенности процесса копания грунта.	2	Лабораторная работа № 5	2	2	КР ЗИЗ	3 3
14			Лабораторная работа № 6 Моделирование гусеничного бульдозера	2	2	ЗИЗ	3
15			Лабораторная работа № 6	4	2	КР ПКУ ПА* (экзамен)	3 30 40
Подготовка к экзамену					36		
Итого		14		30	64		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*	Вид аудиторных занятий**		Всего часов
		Лекции	Лабораторные занятия	
2	Мультимедиа	14 (№ тем лекций 1- 7)		14
7	С использованием ЭВМ		30 (Лабораторные работы № 1- 6)	30
	ИТОГО	14	30	44

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	Тестовые задания	2
4	Перечень тем рефератов	3
6	Тестовые (электронные) программы для оценки знаний студентов	4

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня*	Результаты обучения**
(ОПК-7)		способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	
1	Пороговый уровень	Понимание основ использования законов и методов информационных технологий при моделировании транспортных и технологических машин	Может использовать универсальное и специальное программное обеспечение для определения параметров и характеристик механизмов и систем транспортно-технологических машин под руководством преподавателя
2	Продвинутый уровень	Наличие умений в использовании законов и методов информационных технологий	Может самостоятельно использовать универсальное и специальное программное

		технологий при моделировании транспортных и технологических машин	обеспечение для определения параметров и характеристик механизмов и систем транспортно-технологических машин
3	Высокий уровень	Владение навыками в использовании законов и методов информационных технологий при моделировании транспортных и технологических машин	Может самостоятельно ставить задачи и использовать универсальное и специальное программное обеспечение для определения параметров и характеристик механизмов и систем транспортно-технологических машин
ПК-1	способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе		
1	Пороговый уровень	Понимание значения теоретических исследований, методов постановки задач, методик моделирования	Может под руководством преподавателя определить входные параметры и выходные характеристики технического объекта, использовать универсальное программное обеспечение для моделирования
2	Продвинутый уровень	Имеет знания, необходимые для разработки теоретических моделей технических систем	Может самостоятельно использовать универсальное и специальное программное обеспечение для определения параметров и характеристик механизмов и систем транспортно-технологических машин
3	Высокий уровень	Имеет навыки моделирования технических систем, понимает значение оптимизации параметров	Может самостоятельно ставить задачи и использовать универсальное и специальное программное обеспечение для определения параметров и характеристик механизмов и систем транспортно-технологических машин

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства*
(ОПК-7) способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	
Может использовать универсальное и специальное программное обеспечение для определения параметров и характеристик механизмов и систем	Содержание отчетов к лабораторным работам 2 – 6 Контрольные вопросы к защите лабораторных работ 2-6

транспортно-технологических машин под руководством преподавателя	Тестовое задание к экзамену
Может самостоятельно использовать универсальное и специальное программное обеспечение для определения параметров и характеристик механизмов и систем транспортно-технологических машин	Содержание отчетов к лабораторным работам 2 – 6 Контрольные вопросы к защите лабораторных работ 2-6 Тестовое задание к экзамену
Может самостоятельно ставить задачи и использовать универсальное и специальное программное обеспечение для определения параметров и характеристик механизмов и систем транспортно-технологических машин	Содержание отчетов к лабораторным работам 2 – 6 Контрольные вопросы к защите лабораторных работ 2-6 Тестовое задание к экзамену
ПК-1 способность в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе	
Может под руководством преподавателя определить входные параметры и выходные характеристики технического объекта, использовать универсальное программное обеспечение для моделирования	Содержание отчетов к лабораторным работам 2 – 6 Контрольные вопросы к защите лабораторных работ 2-6 Тестовое задание к экзамену
Может самостоятельно использовать универсальное и специальное программное обеспечение для определения параметров и характеристик механизмов и систем транспортно-технологических машин	Содержание отчетов к лабораторным работам 2 – 6 Контрольные вопросы к защите лабораторных работ 2-6 Тестовое задание к экзамену
Может самостоятельно ставить задачи и использовать универсальное и специальное программное обеспечение для определения параметров и характеристик механизмов и систем транспортно-технологических машин	Содержание отчетов к лабораторным работам 2 – 6 Контрольные вопросы к защите лабораторных работ 2-6 Тестовое задание к экзамену

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Оценка за защиту лабораторной работы выставляется на основе анализа ответа на теоретические вопросы следующим образом:

Кол-во баллов	Критерии оценки ответов на теоретический вопрос
10	Даны полные правильные ответы на теоретические вопросы с использованием стандартов и другой нормативно-технической документации (НТД), а также специальной дополнительной литературы.
8	Даны полные правильные ответы на теоретический вопрос с использованием стандартов и другой НТД.
6	Даны правильные ответы на теоретические вопросы с частичным использованием стандартов и другой НТД
5	Даны правильные ответы на теоретические вопросы без использования стандартов и другой НТД
4	Даны неполные ответы на теоретические вопросы с частичным использованием стандартов и другой НТД, продемонстрировано использование научной терминологии, умение делать выводы без существенных ошибок.
3	Ответ на вопрос поверхностный, без использования стандартов и другой НТД.
2	Продemonстрировано знание отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой дисциплины, неумение использовать научную терминологию дисциплины, наличие в ответе грубых ошибок.
1	Отсутствие знаний и компетенций в рамках теоретического вопроса или отказ от ответа.

5.4 Критерии оценки экзамена

- точности полноты ответов на поставленные вопросы с помощью программ тестирования.

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

Самостоятельная работа студентов (СРС) в виде подготовки к аудиторным занятиям направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС направлена на подготовку к аудиторным занятиям перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов хранится на кафедре. Для самостоятельной работы 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	Молибошко Л. А. Компьютерное моделирование автомобилей: Учеб. пособие / Л. А. Молибошко. - Мн.: ИВЦ Минфина, 2007. - 280с.	Допущено министерством образования РБ в качестве учебного пособия для студентов по специальности «Автомобилестроение» учреждений, обеспечивающих получение высшего образования	30

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Сирота А. А. Компьютерное моделирование и оценка эффективности сложных систем: Учеб. пособие для вузов / А. А. Сирота. - М.: Техносфера, 2006. - 280с.	Допущено УМО по образованию в области прикладной информатики в качестве учебного пособия для студентов вузов	1
2	Колесов Ю. Б. Моделирование систем. Динамические и гибридные системы: Учеб. пособие для вузов / Ю. Б. Колесов, Ю. Б. Сениченков. - СПб.: БХВ-Петербург, 2006. - 224с.	Допущено УМО по образованию в области прикладной информатики в качестве учебного пособия для студентов вузов	1
3	Колесов Ю. Б. Моделирование систем. Объектно-ориентированный подход: Учеб. пособие для вузов / Ю. Б. Колесов, Ю. Б. Сениченков. - СПб.: БХВ-Петербург, 2006. - 192с.	Допущено УМО по образованию в области прикладной информатики в качестве учебного пособия для студентов вузов	1
5	Колесов Ю. Б. Моделирование систем. Практикум по компьютерному моделированию: Учеб. пособие для вузов / Ю. Б. Колесов, Ю. Б. Сениченков. - СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 352с.	Рекомендовано УМО по университетскому политехническому образованию в качестве учебного пособия для студентов вузов	4
6	Самарский А. А. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры. / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. - 2-е изд., испр. - М.: Физматлит, 2005. - 320с.	-	2

7	Рамбо Дж. UML 2.0. Объектно-ориентированное моделирование и разработка / Рамбо Дж., М. Блаха. - 2-е изд. - СПб.: Питер, 2007. - 544с.	-		1
---	---	---	--	---

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

7.3.1 Методические рекомендации

1 Методические рекомендации для выполнения лабораторных работ (Электронный вариант)

7.3.2 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

Программное обеспечение «КОМАЗЕР» для выполнения лабораторных работ.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «Информатики», рег. номер ПУЛ-4.203-203а/1-15.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине Компьютерное моделирование

направления подготовки 23 03 02 – Наземные транспортно-технологические комплексы

на 2018-2019 учебный год

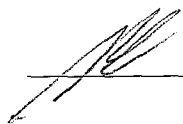
№№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1	<p>Внести в п.7.4. Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению конкретных видов учебных занятий, а также методических материалов к используемым в учебном процессе техническим средствам.</p> <p>7.4.1. Методические рекомендации.</p> <p>2. Компьютерное моделирование. Методические рекомендации к лабораторным работам для специальности 23.03.02 – «Наземные транспортно-технологические комплексы» / Сост. Лесковец И.В. – Могилев: Белорусско-Российский университет, 2018. – 48 с. (50 экз.)</p>	<p>Протокол заседания кафедры № 9 от « 7 » марта 2018 г.)</p> <p>Св. план изданий на 2018 г. Пр. № 5 от 27.12.2017 г.</p>

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Транспортные и технологические машины
(название кафедры)

(протокол № 9 от « 7 » марта 2018 г.)

Заведующий кафедрой:

канд. техн. наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)



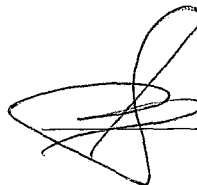
И.В. Лесковец

УТВЕРЖДАЮ

Декан автомеханического факультета
(название факультета,
выпускающего по данной специальности)

канд. техн. наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

«дд» 05 2018 г.



А.С. Мельников

СОГЛАСОВАНО

Ведущий библиотекарь



Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела



О.Е. Печковская