

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета


М.Е. Лустенков

«*July*» 06 2018 г.

Регистрационный № УД-230402/Б.1.ВД.В.2.2/р.

ПО ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ СРЕД

(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) Компьютерный инжиниринг при проектировании транспортных и технологических машин

Квалификация Магистр

	Форма обучения	
	Очная	Заочная
Курс	2	2
Семестр	3	4
Лекции, часы		
Практические занятия, часы	16	4
Лабораторные занятия, часы	34	10
Курсовая работа, семестр		
Курсовой проект, семестр		
Зачёт, семестр		
Экзамен, семестр	3	4
Контактная работа по учебным занятиям, часы	50	14
Контролируемая самостоятельная работа, тип/семестр		
Самостоятельная работа, часы	94	130
Всего часов / зачетных единиц	144 / 4	

Кафедра-разработчик программы: Транспортные и технологические машины
(название кафедры)

Составитель: Олег Викторович Леоненко, канд. техн. наук, доцент
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2018

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (уровень магистратуры), утвержденным приказом № 159 от 06.03.2015 г., учебным планом рег. № 230402-1, утвержденным 20.12.2016 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Транспортные и технологические машины»

07.03.2018 г., протокол № 9.

Зав. кафедрой  И.В. Лесковец

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

«20» июня 2018 г., протокол № 5.

Зам. председателя Президиума научно-методического совета

 С.А. Сухоцкий

Рецензент:


Максим Валерьевич Соболев, заместитель начальника научно-технического центра – заместитель главного конструктора ОАО «Могилевлифтмаш» (И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь

 Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического отдела

 О.Е. Печковская
20.06.18

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять существующие и осваивать новые программные продукты для моделирования сыпучих материалов методом дискретных элементов.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- теоретические основы метода дискретных элементов (DEM);
- основные модели дискретных материалов;

уметь:

– создавать виртуальные модели ТТМ и оборудования для анализа рабочих процессов методом DEM;

владеть:

– современными методами моделирования сыпучих материалов и сред с помощью программного продукта EDEM.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

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

Результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОК-5	Способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом
ОПК-1	Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки
ОПК-2	Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
ОПК-3	Способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере
ОПК-7	Способность работать с компьютером, как средством управления информацией, в том числе в режиме удаленного доступа, способностью работать с программными средствами общего и специального назначения
ПК-4	Способность разрабатывать варианты решения проблемы производства наземных транспортно-технологических машин, анализировать эти варианты, прогнозировать последствия, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содер-

жения обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Учебно-методическая карта учебной дисциплины очной формы обучения

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
1			Пр.р. 1 Интерфейс, основные настройки и принципы работы с ПО EDEM	2	Л.р. 1 Настройка среды ПО EDEM	2	3		
2					Л.р. 2 Создание моделей материалов	2	4		
3			Пр.р. 2 Основные модели материалов	2	Л.р. 3 Настройка параметров взаимодействия частиц	2	3		
4					Л.р. 4 Создание частиц сложной формы	2	4		
5			Пр.р. 3 Моделирование шнекового транспортера	2	Л.р. 5 Работа с геометрическими примитивами	2	3		
6					Л.р. 6 Импортирование геометрии рабочего оборудования из внешних файлов	2	4		
7			Пр.р. 3 Моделирование шнекового транспортера	2	Л.р. 7 Настройка параметров движения оборудования	2	3		
8					Л.р. 8 Настройка параметров источников частиц	2	4	КР	30
9			Пр.р. 4 Моделирование конвейера	2	Л.р. 8 Настройка параметров источников частиц	2	3		
10					Л.р. 9 Настройка физических параметров симуляции	2	4		
11			Пр.р. 4 Моделирование конвейера	2	Л.р. 9 Настройка физических параметров симуляции	2	3		
12					Л.р. 10 Настройка параметров решателя	2	4		
13			Пр.р. 5 Моделирование загрузки карьерного самосвала	2	Л.р. 11 Анализ результатов симуляции	2	3		
14					Л.р. 11 Анализ результатов симуляции	2	4		
15			Пр.р. 5 Моделирование загрузки карьерного самосвала	2	Л.р. 12 Создание датчиков. Формирование отчета	2	3		
16					Л.р. 13 Построение диаграмм и графиков. Формирование отчета	2	3	КР	30
17					Л.р. 14 Экспорт нагрузок для CAE систем	2	3		ПКУ 60
18-19							36	ПА (экзамен)	40
	Итого			16		34	94		100

Принятые обозначения:

Текущий контроль –

КР – контрольная работа;

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

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины заочной формы обучения

Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) за- нятия	Часы	Лабораторные за- нятия	Часы	Форма контроля знаний
		Пр.р. 1 Интерфейс, основные настройки и принципы работы с ПО EDEM	2	Л.р. 1 Настройка среды ПО EDEM	2	
		Пр.р. 2 Основные модели материалов	2	Л.р. 2 Создание моделей материалов	2	
				Л.р. 3 Настройка параметров взаимодействия частиц	2	
				Л.р. 4 Создание частиц сложной формы	2	
				Л.р. 6 Импортирование гео- метрии рабочего оборудова- ния из внешних файлов	2	
						ПА(экзамен)
Итого			4		10	

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	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	С использованием ЭВМ		Пр.р. 1-5	Л.р. 1-14	50
	ИТОГО		16	34	50

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 (контрольные) задания	1

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ОК-5 Способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом			
1	Пороговый уровень	Понимает основные принципы организации исследовательских и	Знает основы организации исследовательских и проект-

		проектных работ	ных работ
2	Продвинутый уровень	Анализирует эффективность организации исследовательских и проектных работ	Применяет результаты анализа эффективности работ для управления коллективом
3	Высокий уровень	Синтезирует график выполнения проектных работ коллективом исполнителей	Эффективно организует работу коллектива
ОПК-1 Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки			
1	Пороговый уровень	Понимает цели и задачи исследования	Знает цели и задачи исследования
2	Продвинутый уровень	Анализирует выбранные критерии оценки, выявляет приоритеты решения задач	Применяет выбранные критерии для оценки
3	Высокий уровень	Свободно формулирует цели и задачи исследования	Синтезирует критерии оценки результатов решения исследовательских задач
ОПК-2 Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы			
1	Пороговый уровень	Знает программное обеспечение для решения поставленных задач	Понимает принципы построения доклада о результатах работы
2	Продвинутый уровень	Анализирует возможности ПО для выполнения исследований, обработки и представления результатов	Применяет ПО, реализующее современные методы исследования. Дает качественную оценку результатов
3	Высокий уровень	Эффективно использует ПО для выполнения исследований, оценки и обработки результатов	Создает сценарии для автоматической обработки результатов исследований
ОПК-3 Способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере			
1	Пороговый уровень	Понимает основные иностранные термины применительно к глобальным поисковым системам	Знает основные иностранные термины применительно к глобальным поисковым системам
2	Продвинутый уровень	Владеет большинством терминов и определений, а также выстраивает конструкции предложений для эффективного поиска	Может свободно рассказать о выполняемой задаче и пояснить определенные аспекты поиска информации применительно к ТТМ
3	Высокий уровень	Эффективно владеет конструкциями предложений и результативно проводит поиск в зарубежных поисковых системах	Результативно проводит поиск в зарубежных поисковых системах
ОПК-7 Способность работать с компьютером, как средством управления информацией, в том числе в режиме удаленного доступа, способностью работать с программными средствами общего и специального назначения			
1	Пороговый уровень	Понимает основные принципы устройства компьютера, рабочей станции и вычислительного ресурса	Знает аппаратное обеспечение компьютера, рабочей станции и вычислительного ресурса
2	Продвинутый уровень	Анализирует сильные и слабые стороны персонального компьютера, рабочей станции и вычисли-	Применяет результаты анализа конфигураций персонального компьютера, рабо-

		тельного ресурса. Способен выполнить настройку программного обеспечения	чей станции и вычислительного ресурса при настройке программного обеспечения
3	Высокий уровень	Использует в анализе конфигураций аппаратного и программного обеспечения новейшие информационные технологии	Способен самостоятельно настроить удалённый доступ
ПК-4 Способность разрабатывать варианты решения проблемы производства наземных транспортно-технологических машин, анализировать эти варианты, прогнозировать последствия, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности			
1	Пороговый уровень	Понимает круг задач, решаемых с помощью метода дискретных элементов	Знает основные возможности и принципы работы ПО EDEM
2	Продвинутый уровень	Анализирует варианты ТТМ и процессов с помощью моделирования в ПО EDEM	Применяет ПО EDEM для моделирования типовых машин и процессов
3	Высокий уровень	Оценивает эффективность вариантов конструктивных исполнений ТТМ и организации процессов	Синтезирует виртуальные модели оборудования и процессов

- *пороговый уровень: знание, понимание;*
- *продвинутый уровень: применение, анализ;*
- *высокий уровень: синтез, оценка.*

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
ОК-5 Способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	
Знает основы организации исследовательских и проектных работ	Контрольные (тестовые) задания
Применяет результаты анализа эффективности работ для управления коллективом	
Эффективно организует работу коллектива	
ОПК-1 Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	
Знает цели и задачи исследования	Контрольные (тестовые) задания
Применяет выбранные критерии для оценки	
Синтезирует критерии оценки результатов решения исследовательских задач	
ОПК-2 Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	
Понимает принципы построения доклада о результатах работы	Контрольные (тестовые) задания
Применяет ПО, реализующее современные методы исследования. Дает качественную оценку результатов	
Создает сценарии для автоматической обработки результатов исследований	
ОПК-3 Способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере	
Знает основные иностранные термины применительно к глобальным поисковым системам	Контрольные (тестовые) задания
Может свободно рассказать о выполняемой задаче и пояснить определенные аспекты поиска информации применительно к ТТМ	

Результативно проводит поиск в зарубежных поисковых системах	
ОПК-7 Способность работать с компьютером, как средством управления информацией, в том числе в режиме удаленного доступа, способностью работать с программными средствами общего и специального назначения	
Знает аппаратное обеспечение компьютера, рабочей станции и вычислительного ресурса	Контрольные (тестовые) задания
Применяет результаты анализа конфигураций персонального компьютера, рабочей станции и вычислительного ресурса при настройке программного обеспечения	
Способен самостоятельно настроить удалённый доступ	
ПК-4 Способность разрабатывать варианты решения проблемы производства наземных транспортно-технологических машин, анализировать эти варианты, прогнозировать последствия, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности	
Знает основные возможности и принципы работы ПО EDEM	Контрольные (тестовые) задания
Применяет ПО EDEM для моделирования типовых машин и процессов	
Синтезирует виртуальные модели оборудования и процессов	

5.3 Критерии оценки практических работ

Выполнение практических работ оценивается по системе зачет/незачет и включает выполнение работы, составление отчета, защита индивидуального задания (устные ответы на контрольные вопросы).

5.4 Критерии оценки лабораторных работ

Выполнение лабораторных работ оценивается по системе зачет/незачет и включает выполнение работы, составление отчета, защита лабораторной работы (устные ответы на контрольные вопросы).

5.5 Критерии оценки экзамена

К экзамену допускаются студенты, набравшие в течение семестра 36 и более баллов. Минимальное положительное количество баллов для получения экзамена составляет 15, максимальное – 40.

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:

- самостоятельное изучение материала;
- обзор литературы;
- средства дистанционного сопровождения образовательного процесса в форме групповых рассылок заданий для самостоятельной работы;

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	Вайтехович П. Е. Моделирование и оптимизация технологических процессов и оборудования : учеб.-метод. пособие / П. Е. Вайтехович, В. С. Францкевич. - Мн. : БГТУ, 2014. - 268с.	Рек. УМО по хим.-технол. образованию в качестве учеб.-метод. пособия для студ. вузов	5

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Тарасик, В. П. Математическое моделирование технических систем : учебник / В. П. Тарасик. - Мн. ; М. : Новое знание : ИНФРА-М, 2016. - 592с. : ил. - (Высшее образование).	Доп. УМО вузов РФ по образованию в обл. трансп. машин и трансп.-технол. комплексов; Утв. МО РБ в качестве учебника для студ. вузов	40

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

<https://www.edmsimulation.com/resources-learning/>

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

ПО для моделирования различных физических сред. Методические рекомендации для практических занятий и лабораторных работ студентов направления подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (программа магистратуры) (электронный вариант).

7.4.2 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

Ansys, Windows

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории информатики, рег. номер ПУЛ-4.203-203а/1-16.