

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ
СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ"

Факультет строительный
Кафедра "Высшая математика и информатика"

"Утверждаю":
Декан строительного факультета


Лозинский Э. А.


«31» августа 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.03 "Математическое моделирование технологических процессов"

Направление подготовки ОПОП ВО магистратуры: **23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»**

Программа подготовки **"Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование"**

Год начала подготовки по учебному плану: **2018**

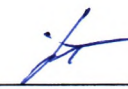
Квалификация (степень) выпускника: **"Магистр"**

Форма обучения **очная**

Макеевка 2018 г.

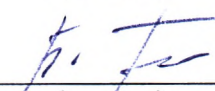
Программу составили:

к. ф.-м. н., доцент Жмыхова Т. В.


(подпись)

Рецензенты:

д. ф.-м. н., профессор Бондарев Б. В.


(подпись)

ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", заведующий кафедрой теории вероятностей и математической статистики

д. т. н., профессор Левин В. М.


(подпись)

ГОУ ВПО "ДОННАСА", заведующий кафедрой железобетонных конструкций

Рабочая программа дисциплины "Математическое моделирование технологических процессов" разработана в соответствии с: Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (уровень "Магистр"). Утверждён приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от "16" декабря 2015 г. №913; Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (уровень магистратуры), утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "06" марта 2015 г. №159;

составлена на основании учебного плана: 23.04.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы" (программа "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование"), утверждённом Учёным советом ГОУ ВПО ДОННАСА протокол №10 от 25.06.2018 г.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры "Высшая математика и информатика", протокол № 1 от "28" августа 2018 г.

Срок действия программы: 2018-2023 уч. гг.

Заведующий кафедрой:


к. ф.-м.н., доцент Котов Г. А.


(подпись)

Одобрено учебно-методической комиссией механического факультета, протокол № 1 от "30" августа 2018 г.

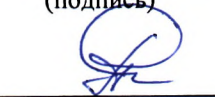
Председатель УМК механического факультета:

к. т. н., доцент Бумага А.Д.


(подпись)

Начальник учебной части:

к. гос. упр., доцент Сухина А. А.


(подпись)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

"Утверждаю":

Председатель УМК факультета к.т.н., доцент Булгаков А.В.
(учёная степень, учёное звание, Ф.И.О.)

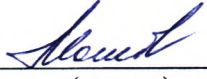

(подпись)

"30" августа 2019 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры Высшей математики и информатики

Протокол от "30" августа 2019 г., № 1

Заведующий кафедрой: к.ф.-и.н. Кошов Г.А.


(подпись)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

"Утверждаю":

Председатель УМК факультета _____
(учёная степень, учёное звание, Ф.И.О.)

(подпись)

"__" _____ 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры _____

Протокол от "__" _____ 2020 г., № __

Заведующий кафедрой: _____

(подпись)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

"Утверждаю":

Председатель УМК факультета _____
(учёная степень, учёное звание, Ф.И.О.)

(подпись)

"__" _____ 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры _____

Протокол от "__" _____ 2021 г., № __

Заведующий кафедрой: _____

(подпись)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

"Утверждаю":

Председатель УМК факультета _____
(учёная степень, учёное звание, Ф.И.О.)

(подпись)

"__" _____ 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры _____

Протокол от "__" _____ 2022 г., № __

Заведующий кафедрой: _____

(подпись)

Содержание

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	5
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	5
2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	5
3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО (ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ)	5
4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	6
5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ	7
II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
1. ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	7
2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	8
III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	8
IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	8
2. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ, СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ, КОНТРОЛИРУЮЩИЕ И ПРОЧИЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ	9
3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	9
V. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА	9
Лист регистрации изменений	18

І. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель учебной дисциплины "**Математическое моделирование технологических процессов**": дать магистрантам представление о современных подходах к технологии математического моделирования в задачах, связанных с выбором или построением эквивалента механической системы или явления; современных методах моделирования процессов взаимодействия рабочих органов строительных и дорожных машин с обрабатываемой средой на основе системного подхода, широкого использования экономико-математических методов, моделей и средств автоматизации для выработки обоснованных решений; расширить кругозор слушателей в области математического моделирования, дать материал для практического использования современной технологии математического моделирования при изучении последующих дисциплин магистратуры и в дальнейшей исследовательской или практической деятельности.

2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Задачами дисциплины являются:

- показать, какие факторы обусловили необходимость применения математического моделирования;
- дать определение понятия «математическое моделирование»;
- обосновать, почему моделирование должно быть математическим, раскрыть преимущества языка математики;
- дать представление о классификации источников погрешностей;
- увязать информацию о математическом моделировании с теорией систем;
- ознакомить слушателей с основными требованиями к разрабатываемым математическим моделям;
- описать основные свойства математических моделей;
- дать классификации математических моделей по наиболее важным для исследователей признакам;
- изучить основы технологии математического моделирования;
- научить использовать основные выработанные многолетней практикой моделирования подходы, частные приемы, показать, в частности, роль упрощающих гипотез;
- изучить методы моделирования в системе исследования взаимодействия рабочих органов со средой;
 - изучить методы исследования рабочих процессов дорожно- строительных машин на физических моделях;
 - обеспечить понимание материала последующих компьютерных дисциплин;
 - привить первичные навыки постановки и решения соответствующих задач для прикладных ситуаций.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина "**Математическое моделирование технологических процессов**", относится к базовой части учебного плана Б1.Б.03

3.1 | Требования к предварительной подготовке обучающихся:

Дисциплина "**Математическое моделирование технологических процессов**" базируется на дисциплинах цикла Б1: Б1.Б.6 «Математика», Б1.Б.7 «Физика», Б1.Б.10 «Теоретическая механика»

3.2 | Приобретённые компетенции после изучения предшествующих дисциплин

Для успешного освоения дисциплины "**Математическое моделирование технологических процессов**", студент должен:

1. Знать современные методы исследования (ОПК-1), методы линейного, динамического и целочисленного программирования (ОПК-2, ОПК-4), основные методы, способы и средства сбора, анализа и систематизации информации по теме исследования (ПК-3), методы и средства получения, хранения и обработки научно-технической информации (ОПК-1);
2. Уметь отслеживать преемственность различных подходов и осуществлять переход от формального математического изложения к смысловому физическому содержанию используемых математических объектов (ОПК-1), самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение, интерпретировать результаты, полученные в результате измерений; оценивать их качество (ОПК-4);
3. Владеть навыками выбора подходящего метода и способа при решения соответствующих задач (ОПК-1), умением готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования (ПК-5).

3.3 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Изучение дисциплины "**Математическое моделирование технологических процессов**" необходимо для дальнейшего изучения дисциплин учебного плана магистратуры блока Б1: Б1.Б.02 «Методология и методы научных исследований»; Б1.Б.08 «Конструирование и расчет наземных транспортно-технологических машин»; Б1.В.03 «Системный анализ и логика научной и проектной деятельности»; Б1.В.ДВ.04.01 «Методология оценки, прогнозирования и управления безопасностью подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин»; Б1.В.ДВ.06.01 «Анализ, оценка и прогнозирование рисков на опасных производственных объектах» блока Б2: Б2.В.02(Н) «Научно-исследовательская работа 1», Б2.В.03(Н) «Научно-исследовательская работа 3»; блока Б3: Б3.Б.02(Д) «Подготовка и защита магистерской диссертации».

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины "**Математическое моделирование технологических процессов**" должны быть сформированы следующие компетенции:

ОПК-1: способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;

ОПК-2: применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

ОПК-4: способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач, в том числе при решении нестандартных задач, требующих глубокого анализа их сущности с естественнонаучных позиций;

ПК-3: способностью формулировать цели проекта, критерии и способы достижения целей, определять структуры их взаимосвязей, выявлять приоритеты решения задач при производстве и модернизации наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и комплексов на их базе;

ПК-5: способность создавать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических машин.

В результате освоения компетенции **ОПК- 1** студент должен:

1. **Знать:** теоретический курс по данной дисциплине; основную учебно - методическую и нормативную литературу, а также современные методы исследования математических моделей.
2. **Уметь:** ориентироваться в постановке задачи, синтезировать и критически резюмировать информацию, и составлять план решения поставленной задачи.
3. **Владеть:** навыками построения известных математических моделей и их анализа.

В результате освоения компетенции **ОПК-2, ОПК-4** студент должен:

1. **Знать:** каким образом математическое моделирование позволяет решать самые разнообразные по содержанию и сложности задачи и проблемы, какие особенности языка математики обеспечили ей ведущую роль в исследованиях в самых разнообразных областях, основные понятия математического моделирования, основные моменты взаимосвязи системного анализа и математического моделирования; основы технологии математического моделирования, этапы моделирования и их содержание.
2. **Уметь:** строить такие вербальные модели, на основании которых можно создавать математически модели; выбирать подходящие для каждой данной проблемы классы математических моделей и обосновывать этот выбор
3. **Владеть:** навыками выбора подходящих методов и способов исследования построенных математических моделей.

В результате освоения компетенции **ПК-3** студент должен:

1. **Знать:** закономерности, действующие в процессе изготовления наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и комплексов на их базе.
2. **Уметь:** проектировать технологические процессы сборки изделий и обработки компонентов и на основе этих проектов выбирать подходящие для каждой данной проблемы классы математических моделей и обосновывать этот выбор
3. **Владеть:** навыками выбора подходящих методов организации исследований рабочих процессов машин.

В результате освоения компетенции **ПК-5** студент должен:

1. **Знать:** новейшие достижения строительной науки, техники и технологий и основные проблемы в области моделирования процессов взаимодействия рабочих органов с обрабатываемой средой.
2. **Уметь:** формировать и решать задачи, возникающие в ходе научно- исследовательской работы при построении моделей процессов взаимодействия рабочих органов со средой;
3. **Владеть:** навыками обработки полученных в ходе численных расчетов результатов, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся данных.

5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ

Текущий контроль осуществляется преподавателем, ведущим лабораторные занятия, в соответствии с календарно-тематическим планом.

Промежуточная аттестация на 1 курсе – зачет.

Результаты *текущего* контроля формируют рейтинговую оценку работы студента. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы студента осуществляется в соответствии с "Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов при кредитно-модульной системе организации учебного процесса в Донбасской национальной академии строительства и архитектуры" (Приложение 1).

II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины "Математическое моделирование" составляет **2** зачётные единицы, **72** часа. Количество часов, выделяемых на контактную работу с преподавателем (лекции, практические занятия и самостоятельная работа), определяется учебным планом и календарно-тематическим планом.

2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование разделов и тем	Курс	Часы	Компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образов. технологии
Раздел 1 Введение в проблематику математического моделирования. Требования к математическим моделям, их свойства. Классификации моделей.						
1	Тема 1. Модели. Математические модели. Основные понятия математического моделирования.	1	2	ОПК -1,2,4	Знать: известные математические модели основных процессов и явлений, требования, предъявляемые к моделям; основные методы синтеза и анализа моделей. Уметь: использовать основные приемы анализа процессов и явлений для построения математических моделей. Владеть: навыками формулирования вербальной модели и на ее основе построение математической модели.	Л
2	Тема 2. Основные требования к математическим моделям. Свойства математических моделей.	1	2	ОПК -1,2,4		СР
3	Тема 3. Классификации математических моделей.	1	2			Л
4	Тема 4. Изучение известных математических моделей, используемых в профессиональной деятельности.	1	2	ОПК -1,2,4		СР
Итого:			34	Лекции -8, самостоятельная работа - 26		
Раздел 2. Технология математического моделирования						
5	Тема 5. Этапы математического моделирования. Основные подходы к математическому моделированию. Построение моделей.	1	4	ПК-3,5	Знать: основы технологии математического моделирования, этапы моделирования и их содержание Уметь: использовать основные приемы анализа объектов с применением методов вычислительной математики. Владеть: методами использования современного инструментария для решения научных и практических задач моделирования	Л
6	Тема 6. Нестрогие приемы и упрощающие гипотезы математического моделирования	1	2	ПК-3,5		ПЗ
7	Тема 7. Построение математической модели по теме магистерской работы и выбор методов ее исследования	1	2	ПК-3,5		СР
Итого:			36	Лекции -8, практические занятия - 16, самостоятельная работа - 12		
Итого по дисциплине:			72	Лекции -16, практические занятия - 16, самостоятельная работа -38, консультации -2		
3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ						
№	Наименование разделов и тем	Литература				
Раздел 1 Введение в проблематику математического моделирования. Требования к математическим моделям, их свойства. Классификации моделей.						
1	Темы 1-4.	О-1, О-2, О-4, Д-1, М-1, М-2				
Раздел 2. Технология математического моделирования						
2	Темы 5-7.	О-1, О-3, О-4, Д-1, Д-2, М-1, М-2				

III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1	В процессе освоения дисциплины " Математическое моделирование технологических процессов " используются следующие образовательные технологии: Лекции (Л), практические занятия (ПЗ), самостоятельная работа студентов (СР) по выполнению различных видов заданий.
-----	--

IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература					
№	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Кол-во	Примечание
О.1	Ахмадиев Ф.Г., Гильфанов Р.М.	Математическое моделирование и методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие.	Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017 – 179 с.	-	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/73309.html
О.2	Чельшков П.Д., Дорошенко А.В., Волков А.А.	Моделирование инженерных систем и технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие.	М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 64 с.	-	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/76388.html
О.3	Семенов М.Е.	Математическое моделирование и дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: учебное пособие для магистрантов всех направлений подготовки	Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 149 с.	-	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72918.html
О.4	Жмыхова Т.В.	Математическое моделирование [печ + электронный ресурс]: Методические указания к организации самостоятельной работы студентов.	Макеевка: ДонНАСА, 2018 – 27 с.	25	Режим доступа: http://dl.donnasa.org
Дополнительная литература					
Д.1	Потапов В.И.	Математические модели динамических технических объектов конфликтных ситуаций [Электронный ресурс]: монография.	Омск: Омский государственный технический университет, 2017. — 124 с.	-	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/78441.html
Д.2	Хабидулин В.М.	Трехмерное моделирование в AutoCAD 2016 [Электронный ресурс]	Саратов: Профобразование, 2017.— 270 с.	-	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/64052.html
Методические разработки					
М.1	Жмыхова Т.В.	Математическое моделирование [печ + электронный ресурс]: Методические указания к проведению практических занятий	Макеевка: ДонНАСА, 2018 – 21 с.	25	Режим доступа: http://dl.donnasa.org
М.2	Жмыхова Т.В., Кононыхин Г.А., Левин В.М.	Математическое моделирование [печ + электронный ресурс]: Курс лекций	Макеевка: ДонНАСА, 2018	25	Режим доступа: http://dl.donnasa.org
Электронные образовательные ресурсы					
Э.1	Электронно-библиотечная система «IPRbooks» www.iprbookshop.ru				
Э.2	Научная электронная библиотека (НЭБ) eLIBRARY: http://elibrary.ru				

Э.3	База данных отечественных и зарубежных публикаций «Polpred.com Обзор СМИ»: http://www.polpred.com
Э.4	СДО ДОННАСА (Портал системы дистанционного обучения ГОУ ВПО ДОННАСА) http://dl.donnasa.org
2. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ, СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ, КОНТРОЛИРУЮЩИЕ И ПРОЧИЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ	
П.1	Windows 8.1 Professional x86/64 (академическая подписка DreamSpark Premium), LibreOffice 4.3.2.2 (лицензия GNU LGPL v3+ и MPL2.0)
3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Дисциплина "Математическое моделирование технологических процессов" обеспечена:	
1	Учебная аудитория для занятий лекционного типа: лекционная аудитория №1.01 учебный корпус 1: комплект мультимедийного оборудования: ноутбук, мультимедийный проектор, экран; Windows 8.1 Professional x86/64 (академическая подписка DreamSpark Premium), LibreOffice 4.3.2.2 (лицензия GNU LGPL v3+ и MPL2.0)
2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс №1.533, учебный корпус 1): 15 ПК: Pentium Dual Core 1.6 / 1Gb DDR / 80 Cb / монитор 17", доска, столы, стулья. Программное обеспечение: MS Windows XP Pro (Windows 98 OEM, Academic Open License Upgrade UPG OLP №18451908), MS Office Pro 2003 (Academic Open License №18451908), Mathcad 12 (Лицензия №TL51303), Mozilla Firefox 23.0.1
3	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации компьютерный класс (компьютерный класс №1.461, учебный корпус 1): 15 ПК: ADM Athlon (tm) II X2 245 / 2.90 Ghz / 2 Gb DDR3 / 500 Gb / монитор 17", доска, столы, стулья. Программное обеспечение: MS Windows 8.1 Enterprise x86/64 (академическая подписка DreamSpark Premium), MS Office Std 2003 (Academic Open License №17016284), Mathcad 12 (Лицензия №TL51303), Google Chrome.
4	Помещения для самостоятельной работы (уч. корпус 1,2, читальные залы): доступ к сети «Интернет», Wi-Fi обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННАСА) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. Сервер: Intel Xeon 2.4 GHz/2Gb/120Gb 15 ПК (терминалы): Intel Pentium III 733 MHz / 128Mb/ монитор 17. MS Windows Svr Std 2008 Russian OLP NL AE (лицензия Microsoft №44446087), MS Windows 2008 Server Terminal Svcs CAL Russian Open No Level (лицензия Microsoft №44446087), MS Windows 2008 Server CAL Russian Open No Level (лицензия Microsoft №44446087), MS Office 2007 Russian OLP NL AE (лицензии Microsoft №43338833, 44446087), Grub loader for ALT Linux (лицензия GNU LGPL v3), Mozilla Firefox (лицензия MPL2.0), Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment, лицензия GNU GPL)

V. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценочные средства по дисциплине разработаны в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств в ГОУ ВПО «ДонНАСА» и являются неотъемлемой частью данной рабочей программы дисциплины.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ
СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ»

Факультет строительный
Кафедра "Высшая математика и информатика"

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Математическое моделирование технологических процессов»

для направления подготовки ОПОП ВО магистратуры


23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

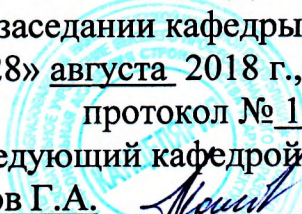
программа подготовки:

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

Магистр

квалификация (степень) выпускника

УТВЕРЖДЁН
на заседании кафедры
«28» августа 2018 г.,
протокол № 1
Заведующий кафедрой
Котов Г.А. 



Макеевка, 2018 г.

ПАСПОРТ
фонда оценочных средств
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«Математическое моделирование технологических процессов»

1. Модели контролируемых компетенций:

1.1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

Индекс	Формулировка компетенции
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-4	способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач, в том числе при решении нестандартных задач, требующих глубокого анализа их сущности с естественнонаучных позиций;
ПК-3	способность формулировать цели проекта, критерии и способы достижения целей, определять структуры их взаимосвязей, выявлять приоритеты решения задач при производстве и модернизации наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и комплексов на их базе
ПК-5	способность создавать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических машин

1.2. Сведения об иных дисциплинах (преподаваемых, в том числе на других кафедрах) и участвующих в формировании данных компетенций.

1.2.1. Компетенция ОПК-1 формируется в процессе изучения дисциплин (научно-исследовательских работ / прохождения практик):

Б1.В.07 Охрана труда в отрасли

Б1.В.08 Теоретические основы экспериментальных исследований

Б1.В.ДВ.05.02 Менеджмент инноваций

Б1.В.ДВ.06.01 Анализ, оценка и прогнозирование рисков на опасных производственных объектах

Б2.В.02(Н) Научно-исследовательская работа 1

Б2.В.03(Н) Научно-исследовательская работа 2

Б3.Б.01(Г) Подготовка и сдача государственного экзамена

Б3.Б.02(Д) Подготовка и защита магистерской диссертации

1.2.2. Компетенция ОПК-2 формируется в процессе изучения дисциплин (научно-исследовательских работ / прохождения практик):

Б1.В.08 Теоретические основы экспериментальных исследований

Б2.В.02(Н) Научно-исследовательская работа 1

Б2.В.03(Н) Научно-исследовательская работа 2

Б2.В.05(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая)

Б3.Б.01(Г) Подготовка и сдача государственного экзамена

Б3.Б.02(Д) Подготовка и защита магистерской диссертации

1.2.3. Компетенция **ОПК-4** формируется в процессе изучения дисциплин (научно-исследовательских работ / прохождения практик):

Б1.Б.01 Философские проблемы науки и техники

Б1.Б.04 Педагогика высшей школы

Б1.Б.06 Информационные технологии в науке и профессиональной деятельности

Б1.В.02 Компьютерные технологии в науке и профессиональной деятельности

Б1.В.05 Исследование строительно-дорожных машин и оборудования

Б1.В.ДВ.02.01 Современные проблемы науки и производства в области подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин

Б1.В.ДВ.02.02 Ресурсосбережение в производственных процессах

Б2.В.01(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (научно-исследовательская)

Б3.Б.01(Г) Подготовка и сдача государственного экзамена

Б3.Б.02(Д) Подготовка и защита магистерской диссертации

1.2.4. Компетенция **ПК-3** формируется в процессе изучения дисциплин (научно-исследовательских работ / прохождения практик):

Б1.Б.08 Конструирование и расчет наземных транспортно-технологических машин

Б1.В.06 Теория и проектирование подъемно-транспортных, строительных, дорожных и коммунальных машин

Б1.В.ДВ.01.02 Методология инновационного проектирования в области подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин

Б1.В.ДВ.05.01 Основы модернизации строительных машин

Б1.В.ДВ.06.01 Анализ, оценка и прогнозирование рисков на опасных производственных объектах

Б2.В.01(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (научно-исследовательская)

Б2.В.03(Н) Научно-исследовательская работа 2

Б3.Б.01(Г) Подготовка и сдача государственного экзамена

Б3.Б.02(Д) Подготовка и защита магистерской диссертации

1.2.5. Компетенция **ПК-5** формируется в процессе изучения дисциплин (научно-исследовательских работ / прохождения практик):

Б1.Б.06 Информационные технологии в науке и профессиональной деятельности

Б1.В.02 Компьютерные технологии в науке и профессиональной деятельности

Б1.В.06 Теория и проектирование подъемно-транспортных, строительных, дорожных и коммунальных машин

Б2.В.03(Н) Научно-исследовательская работа 2

Б3.Б.01(Г) Подготовка и сдача государственного экзамена

Б3.Б.02(Д) Подготовка и защита магистерской диссертации

2. В результате изучения дисциплины «Математическое моделирование технологических процессов» обучающийся должен:

2.1. Знать:

- теоретический курс по данной дисциплине; основную учебно-методическую и нормативную литературу, а также современные методы исследования математических моделей (ОПК-1,ОПК-2);
- как математическое моделирование позволяет решать самые разнообразные по содержанию и сложности задачи и проблемы, какие особенности языка математики обеспечили ей ведущую роль в исследованиях в самых разнообразных областях (ОПК-4);
- основные понятия математического моделирования, основные моменты взаимосвязи системного анализа и математического моделирования (ПК-3,ПК-5);
- основы технологии математического моделирования, этапы моделирования и их содержание (ПК-5).

2.2. Уметь:

- ориентироваться в постановке задачи, синтезировать и критически резюмировать информацию, и составлять план решения поставленной задачи (ОПК-1,ОПК-2);
- строить такие вербальные модели, на основании которых можно создавать математически модели (ПК-3,ПК-5);
- выбирать подходящие для каждой данной проблемы классы математических моделей и обосновывать этот выбор (ОПК-4).

2.3. Владеть:

- навыками построения известных математических моделей и их анализа (ОПК-2);
- навыками выбора подходящих методов и способов исследования построенных математических моделей (ОПК-2);
- реализовывать целесообразные в заданных условиях подходы, нестрогие приемы и упрощающие гипотезы, обеспечивающие выполнение работы с соблюдением основных требований к математическим моделям (ОПК-2).

3. Программа оценивания контролируемой компетенции:

№	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или её части)	Планируемые результаты освоения компетенции	Наименование оценочного средства**
1	2	3	4	5
1	Раздел 1 Введение в проблематику математического моделирования. Требования к математическим моделям, их свойства. Классификации моделей. Тема 1. Модели. Математические модели. Основные понятия математического моделирования. Тема 2. Основные требования к математическим моделям. Свойства математических моделей. Тема 3. Классификации математических моделей. Тема 4. Изучение известных математических моделей, используе-	ОПК-1,2,4	Знать: известные математические модели основных процессов и явлений, требования, предъявляемые к моделям; основные методы синтеза и анализа моделей. Уметь: использовать основные приемы анализа процессов и явлений для построения математических моделей. Владеть: навыками формулирования вербальной модели и на ее основе построение математической модели.	Индивидуальное задание, тест

	мых в профессиональной деятельности.			
2	Раздел 2. Технология математического моделирования. Тема 5. Этапы математического моделирования. Основные подходы к математическому моделированию. Построение моделей. Тема 6. Нестрогие приемы и упрощающие гипотезы математического моделирования. Тема 7. Построение математической модели по теме магистерской работы и выбор методов ее исследования.	ПК-3,5	Знать: основы технологии математического моделирования, этапы моделирования и их содержание. Уметь: использовать основные приемы анализа объектов с применением методов вычислительной математики. Владеть: методами использования современного инструментария для решения научных и практических задач моделирования.	Индивидуальное задание, тест

4. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций.

Составляющие компетенции	Оценка сформированности компетенции					
	«неудовлетворительно» /34-0/F	«неудовлетворительно» /59-35/FX	«удовлетворительно»/69-60/E /70-74/D	«хорошо» /79-75/C	«хорошо» /89-80/B	«отлично» /100-90/A
Полнота знаний	Не верные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований	Даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок	Даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок	Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок	Даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок	Даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей
Умения	Полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще	Слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах	Достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной литературе, нормативно-правовых актах	В целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты, результаты НИР	В целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты, результаты НИР	Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты, результаты НИР
Владение навыками	Не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий	Не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий	Владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно	Владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству	Владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия	Владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия
Обобщен-	Компетенции не	Значительное	Все компетенции	Все компетен-	Все компетенции	Все компетен-

ная оценка сформированности компетенций	сформированы	количество компетенций не сформировано	сформированы, но большинство на пороговом уровне	ции сформированы на среднем уровне	сформированы на среднем или высоком уровне	ции сформированы на высоком уровне
Уровень сформированности компетенций	Нулевой	Минимальный	Пороговый	Средний	Продвинутый	Высокий

5. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений и навыков.

5.1. Вопросы к зачету по дисциплине:

1. Обоснование необходимости применения технологии математического моделирования.
2. Преимущества математического моделирования.
3. Определение модели.
4. Основные свойства математических моделей.
5. Классы источников погрешностей.
6. Изучаемый объект и его математическая модель как системы.
7. Основные требования к математическим моделям.
8. Классификация математических моделей по целям моделирования и по способу построения модели.
9. Классификация математических моделей по поведению во времени и по типу множеств, на которых заданы параметры состояния, входа и выхода.
10. Классификация математических моделей по связям с окружающей средой и по учету степени неопределенности.
11. Классификация математических моделей по характеру связи входа и выхода.
12. Классификация математических моделей по способу моделирования процессов, протекающих в объекте.
13. Поэтапная технология моделирования.
14. Подготовительные этапы моделирования.
15. Параметризация и построение модели.
16. Верификация и анализ модели, интерпретация результатов анализа.
17. Подходы и приемы построения модели. Упрощающие гипотезы.
18. Подходы и приемы верификации модели.

5.2. Тематика курсовых работ:

Согласно учебному плану, по дисциплине «Математическое моделирование технологических процессов» не предусмотрен (а) курсовой проект / курсовая работа.

5.3. Типовые задания для тестирования

1. Что означает требование адекватности?
 - А. *Требование адекватности заключается в полном соответствии поведения модели и объекта.*
 - Б. *Требование адекватности предусматривает полное соответствие результатов анализа модели и результатов экспериментов с объектом.*
 - В. *Требование адекватности заключается в приблизительном соответствии свойств объекта и свойств модели с погрешностью, отвечающей решаемой задаче.*
 - Г. *Требование адекватности заключается в полном соответствии свойств объекта и свойств модели.*
2. Что означает требование полноты модели?
 - А. *Требование полноты модели означает способность модели решать все задачи заданного класса.*
 - Б. *Требование полноты модели означает наличие в модели всей информации, необходимой*

для решения задач данного класса.

В. Требование полноты модели означает наличие в модели исходных данных для решения задачи.

Г. Требование полноты модели означает наличие в модели всех подмоделей, обеспечивающих в своей совокупности решение данной задачи.

3. Что означает требование «модель должна быть существенной»?

А. Это требование означает, что она обеспечивает решение достаточно богатого набора задач и получение непредсказуемой, нетривиальной информации

Б. Это требование означает, что она содержит все необходимые для решения задачи под-модели.

В. Это требование означает, что она может решить данную задачу.

Г. Это требование означает, что она отражает все основные свойства объекта.

4. Что означает свойство множественности модели?

А. Это свойство означает, что она описывает свойства многих объектов

Б. Это свойство означает, что свойства одного и того же объекта можно описать несколькими моделями.

В. Это свойство означает, что модель способна решать множество задач.

Г. Это свойство означает, что модель содержит множество подмоделей.

5.4. Типовые условия для промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация предусматривает написание тестовой работы.

1. Продолжите высказывание: Линейные модели - ...

1) способность отражать нужные свойства объекта с погрешностью не выше заданной;

2) все функции и отношения, описывающие модель, линейно зависят от переменных;

3) включает описание связей между основными переменными моделируемого объекта в установленном режиме без учета изменения параметров во времени;

4) модели, в которых установлено взаимно-однозначное соответствие между переменными описывающими объект или явления.

2. Продолжите высказывание: Детерминированные модели-

1) это модели, в которых установлено взаимно-однозначное соответствие между переменными описывающими объект или явления;

2) оцениваются степень совпадения значений характеристик реального объекта и значения этих характеристик полученных с помощью моделей;

3) все функции и отношения, описывающие модель, линейно зависят от переменных;

4) это исследование, какого-либо объекта или системы объектов путем построения и изучения их моделей.

3. Продолжите высказывание: Стохастическая модель –

1) связь между переменными носит случайный характер, иногда это бывает принципиально;

2) включает описание связей между основными переменными моделируемого объекта в установленном режиме без учета изменения параметров во времени;

3) характеризует полноту отображения моделью изучаемых свойств реального объекта;

4) описывает связи между основными переменными моделируемого объекта при переходе от одного режима к другому.

5.5. Типовые вопросы для индивидуальных заданий:

Индивидуальные задания предусматривают написание рефератов по отдельным вопросам дисциплины.

5.6. Типовой зачетный билет:

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ БИЛЕТА

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ
СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ»

Факультет строительный

Кафедра "Высшая математика и информатика"

Образовательно-квалификационный уровень – «магистр»

Направление подготовки – 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Учебная дисциплина «Математическое моделирование технологических процессов»

БИЛЕТ № 1

1. Основные требования к математическим моделям (10 баллов).
2. Подготовительные этапы моделирования (10 баллов).

Утверждено на заседании кафедры «__» _____ 201__ года, протокол № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

6. Формирование балльной оценки по дисциплине «Математическое моделирование технологических процессов»

При организации обучения по кредитно-модульной системе для определения уровня знаний студентов используется модульно-рейтинговая система их оценки, которая предполагает последовательное и систематическое накопление баллов за выполнение всех запланированных видов работ.

В соответствии с «Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов при кредитно-модульной системе организации учебного процесса в Донбасской национальной академии строительства и архитектуры» (от 30.11.2015 г.) распределение баллов, формирующих рейтинговую оценку работы студента, осуществляется следующим образом:

- для дисциплин с итоговой аттестацией в форме «зачёт»

Виды работ	Максимальное количество баллов
Посещаемость	10
Текущий контроль	80
Творческий рейтинг	10
ИТОГО	100
Промежуточная аттестация (зачет)	20*

* - проводится в случае если сумма накопительных баллов составляет менее 60 (35-59), и студент выполнил задания текущего контроля в полном объеме.

6.1. Посещаемость. В соответствии с утвержденным учебным планом по направлению 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» по дисциплине предусмотрено:

- курс первый – лекций -16, практических занятий -16, всего 32.

За посещение одного занятия студент набирает $10/32=0,3$ балла.

6.2. Текущий контроль.

Наименование раздела/ темы, выносимых на контроль	Форма проведения контроля	Количество баллов, максимально
	текущий контроль	текущий контроль
Раздел 1: Темы 1-4	Защита индивидуальных заданий, тест	40
Раздел 2: Темы 5-7	Защита индивидуальных заданий, тест	40
Всего		80

6.3. Творческий рейтинг. Распределение баллов осуществляется по решению методической комиссии кафедры и результат распределения баллов за соответствующие виды работ представляются в виде следующей таблицы:

Наименование темы дисциплины	Вид работы	Количество баллов
Темы 1-7.	Подготовка научной публикации в соавторстве с преподавателем; выступление с докладом на студенческой научной конференции	10
ИТОГО		10

6.4. Промежуточная аттестация. Зачёт по дисциплине "Математическое моделирование технологических процессов" проводится по результатам текущего контроля, как правило, на последней неделе изучения дисциплины в письменной форме. Промежуточная аттестация проводится в случае, если сумма накопительных баллов составляет менее 60 (35-59), и студент выполнил задания текущего контроля в полном объеме, осуществляется в письменной форме по зачетным билетам, включающим 2 теоретических вопроса.

Оценка по результатам промежуточной аттестации выставляется по следующим критериям:

- правильный ответ на первый вопрос – 10 баллов;

- правильный ответ на второй вопрос – 10 баллов;

Итого – 20 баллов.

В случае частично правильного ответа на вопрос или решение задачи, студенту начисляется определяемое преподавателем количество баллов.

6.5. Соответствие 100-бальной шкалы оценивая академической успеваемости государственной шкале и шкале ECTS.

СУММА БАЛЛОВ	ШКАЛА ECTS	Оценка по государственной шкале	
		экзамен	зачёт
90-100	A	"отлично" (5)	"зачтено"
80-89	B	"хорошо" (4)	
75-79	C		
70-74	D		
60-69	E	"удовлетворительно" (3)	"не зачтено"
35-59	FX	"неудовлетворительно" (2)	
0-34	F		

Лист регистрации изменений

№ п/п	№ изм. стр.	Содержание изменений	Утверждение на заседании кафедры (протокол № ___ от ___)	Подпись лица, внёсшего изменения
		<i>РПД актуальна на 2019/2020 учебный год</i>	<i>Протокол № 1 от 30.08.2019</i>	<i>Котов Г.А. Алиев</i>