

**ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Т.Г. ШЕВЧЕНКО
Бендерский политехнический филиал
Кафедра «Информационные и электроэнергетические системы»**

УТВЕРЖДАЮ
Директор БПФ
ГОУ «ПУ им. Т. Г. Шевченко»,
 С.С. Иванова
« 30 » 09 2022г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.4 Математическое моделирование
на 2022/2023 учебный год**

**Направление подготовки
2.08.04.01 Строительство**

**Профиль подготовки
Проектирование зданий и сооружений и организация инвестиционной
деятельности в строительстве**

**Квалификация выпускника
МАГИСТР**

**Форма обучения
очная, заочная**

Год набора 2022

(в комбинированном формате)

Бендеры 2022 г.

Рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование» составлена с учетом Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 2.08.04.01 «Строительство» (уровень магистратуры) и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки «Проектирование зданий и сооружений и организация инвестиционной деятельности в строительстве».

Составитель рабочей программы
к.т.н., доцент



Марунич Н.А.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Информационные и электроэнергетические системы» протокол № 2 от «15» сентября 2022 г.

Зав. кафедрой разработчика

«01» 10 2022 г.



Марунич Н.А.

Зав. выпускающей кафедрой

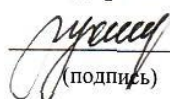
«1» 10 2022 г.



Дмитриева Н.В.

Согласовано:

Зам. директора по УМР


(подпись)

И.М. Руснак

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математическое моделирование» являются формирование и обеспечение базовой подготовки специалиста, знаний о современных технологиях построения и исследования математических моделей различных сложных технических систем (в том числе и с участием человека), выработка практических навыков декомпозиции, абстрагирования при решении задач в различных областях профессиональной деятельности.

Задачи освоения дисциплины «Математическое моделирование»:

- изучить уровень развития технологий математического моделирования;
- общие правила построения математических моделей в различных областях профессиональной деятельности;
- освоить спектр математических методов, используемых в математическом моделировании;
- ограничения возможностей метода математического моделирования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математическое моделирование» относится к обязательной (базовой) общепрофессиональных дисциплин части Б1.О.4.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций приведенных в таблице ниже:

Очная и заочная формы обучения:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:		
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	ИД УК-1.1. Описание сути проблемной ситуации ИД УК-1.2. Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними ИД УК-1.3. Сбор и систематизация информации по проблеме ИД УК-1.4. Оценка адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации ИД УК-1.5. Выбор методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации ИД УК-1.6. Разработка и обоснование плана действий по решению проблемной ситуации ИД УК-1.7. Выбор способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации
Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:		
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук.	ИД-1 ОПК-1 Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление ИД-2 ОПК-1 Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий ИД-3 ОПК-1 Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач про-

		фессиональной деятельности ИД -4 ОПК-1 Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часов.

Очная форма обучения:

Семестр	Трудоем- кость, в з.е./ часы	Количество часов					Форма кон- троля
		В том числе					
		Аудиторных				Самостоя- тельная работа (СР)	
		Всего	Лекций (Л)	Практи- ческих занятий (ПЗ)	Лабора- торных занятий (ЛЗ)		
1	2/72	19	6	7	6	53	Зачет
Итого:	2/72	19	6	7	6	53	Зачет

Заочная форма обучения:

Курс	Трудоем- кость, в з.е./ часы	Количество часов					Форма кон- троля
		В том числе					
		Аудиторных				Самостоя- тельная работа (СР)	
		Всего	Лекций (Л)	Практи- ческих занятий (ПЗ)	Лабора- торных занятий (ЛЗ)		
1	2/72	14	4	6	4	54	Зачет,4 ч
Итого:	2/72	14	4	6	4	54	Зачет,4 ч

4.2. Распределение учебной нагрузки и их трудоемкость по разделам дисциплины

Очная форма обучения:

№ раздела	Наименование раздела	Всего	Аудиторная работа			СР
			Л	ПЗ	ЛЗ	
1	Классификация и виды математических моделей.	18	2	2	2	12
2	Идеализация и абстрагирование.	18	2	2	2	12
3	Типы математических моделей.	18	1	2	1	12
4	Постановка задач линейного программирования.	18	1	1	1	17
ИТОГО:		72	6	7	6	53

Заочная форма обучения:

№ раздела	Наименование раздела	Всего	Аудиторная работа			СР
			Л	ПЗ	ЛЗ	
1	Классификация и виды математических моделей.	17	1	2	1	12
2	Идеализация и абстрагирование.	17	1	2	1	12
3	Типы математических моделей.	16	1	1	1	12
4	Постановка задач линейного программирования.	18	1	1	1	18
ИТОГО:		68	4	6	4	54

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Очная форма обучения:

Лекционные занятия

№ п/п	Номер раздела дисципли- ны	Объем часов	Тема практических занятий	Учебно-наглядные пособия
Классификация и виды математических моделей.				
1	1	2	Задачи, приводящие к построению математической модели. Простейшие модели, приводящие к решению краевых задач.	Кузнецов В.Л. Матмоделирование МГТУГА, 2003.

Итого по раз- делу часов		2		
Идеализация и абстрагирование.				
2	2	2	Математический язык формулирования задачи.	Кузнецов В.Л. Матмо- делирование МГТУГА, 2003.
Итого по раз- делу часов		2		
Типы математических моделей.				
3	3	1	Методы решения задач, сформулированных математическими моделями.	Кузнецов В.Л. Матмо- делирование МГТУГА, 2003.
Итого по раз- делу часов		1		
Постановка задач линейного программирования.				
4	4	1	Виды ЗЛП. Методы решения ЗЛП. Постановка задач линейного программирования (ЗЛП). Ме- тоды решения ЗЛП.	Кузнецов В.Л. Матмо- делирование МГТУГА, 2003.
Итого по раз- делу часов		1		
Итого:		6		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Наименование практического занятия	Учебно-наглядные пособия
Классификация и виды математических моделей.				
1	1	2	Простейшие модели, приводящие к решению краевых задач.	Кузнецов В.Л. Мат-моделирование МГТУГА, 2003.
Итого по раз-делу часов		2		
Идеализация и абстрагирование.				
2	2	2	Использование дифференциально- интегрального исчисления, теории вероятностей при разработке математических моделей.	Кузнецов В.Л. Мат-моделирование МГТУГА, 2003.
Итого по раз-делу часов		2		
Типы математических моделей.				
3	3	2	Исследование математических и статисти-ческих функций табличного процессора EXCEL.	Кузнецов В.Л. Мат-моделирование МГТУГА, 2003.
Итого по раз-делу часов		2		
Постановка задач линейного программирования.				
4	4	1	Решение ЗЛП численными методами.	Кузнецов В.Л. Мат-моделирование МГТУГА, 2003.
Итого по раз-делу часов		1		
Итого:		7		

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Наименование лабораторного занятия	Учебно-наглядные пособия
Классификация и виды математических моделей.				
1	1	2	Задачи математического моделирования.	Кузнецов В.Л. Мат-моделирование МГТУГА, 2003.
Итого по разделу часов		2		
Идеализация и абстрагирование.				
2	2	2	Исследование математических и статистических функций табличного процессора EXCEL и пакета прикладных программ MATLAB.	Кузнецов В.Л. Мат-моделирование МГТУГА, 2003.
Итого по разделу часов		2		
Типы математических моделей.				
3	3	1	Метод конечных элементов при исследовании нагруженных состояний конструкций.	Кузнецов В.Л. Мат-моделирование МГТУГА, 2003.
Итого по разделу часов		1		
Постановка задач линейного программирования.				
4	4	1	Решение задач линейного программирования (ЗЛП).	Кузнецов В.Л. Мат-моделирование МГТУГА, 2003.
Итого по разделу часов		1		
Итого:		6		

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость, часов
Раздел 1	1	Задачи математического моделирования, основные понятия и определения – СИТ.	12
Итого по разделу часов:			12
Раздел 2	2	Метод Монте-Карло при моделировании случайных процессов, численном определении искомых величин и построение для них статистических оценок – ИДЛ.	12
Итого по разделу часов:			12
Раздел 3	3	Метод конечных разностей для решения краевых задач – СИТ.	12
Итого по разделу часов:			12
Раздел 4	4	Линейное программирование – ИДЛ.	17
Итого по разделу часов:			17
Всего:			53

Примечание: ДЗ – домашнее задание; СИТ – самостоятельное изучение темы; ИДЛ – изучение дополнительной литературы.

Заочная форма обучения:

Лекционные занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практических занятий	Учебно-наглядные пособия
-------	--------------------------	-------------	---------------------------	--------------------------

Классификация и виды математических моделей.				
1	1	1	Задачи, приводящие к построению математической модели. Простейшие модели, приводящие к решению краевых задач.	Кузнецов В.Л. Мат-моделирование МГТУГА, 2003.
Итого по разделу часов		1		
Идеализация и абстрагирование.				
2	2	1	Математический язык формулирования задачи.	Кузнецов В.Л. Мат-моделирование МГТУГА, 2003.
Итого по разделу часов		1		
Типы математических моделей.				
3	3	1	Методы решения задач, сформулированных математическими моделями.	Кузнецов В.Л. Мат-моделирование МГТУГА, 2003.
Итого по разделу часов		1		
Постановка задач линейного программирования.				
4	4	1	Виды ЗЛП. Методы решения ЗЛП. Постановка задач линейного программирования (ЗЛП). Методы решения ЗЛП.	Кузнецов В.Л. Мат-моделирование МГТУГА, 2003.
Итого по разделу часов		1		
Итого:		4		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Наименование практического занятия	Учебно-наглядные пособия
Классификация и виды математических моделей.				
1	1	2	Простейшие модели, приводящие к решению краевых задач.	Кузнецов В.Л. Матмоделирование МГТУГА, 2003.
Итого по разделу часов		2		
Идеализация и абстрагирование.				
2	2	2	Использование дифференциально- интегрального исчисления, теории вероятностей при разработке математических моделей.	Кузнецов В.Л. Матмоделирование МГТУГА, 2003.
Итого по разделу часов		2		
Типы математических моделей.				
3	3	1	Исследование математических и статистических функций табличного процессора EXCEL.	Кузнецов В.Л. Матмоделирование МГТУГА, 2003.
Итого по разделу часов		1		
Постановка задач линейного программирования.				
4	4	1	Решение ЗЛП численными методами.	Кузнецов В.Л. Матмоделирование МГТУГА, 2003.
Итого по разделу часов		1		
Итого:		6		

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Наименование лабораторного занятия	Учебно-наглядные пособия
Классификация и виды математических моделей.				
1	1	1	Задачи математического моделирования.	Кузнецов В.Л. Мат-моделирование МГТУГА, 2003.
Итого по разделу часов		1		
Идеализация и абстрагирование.				
2	2	1	Исследование математических и статистических функций табличного процессора EXCEL и пакета прикладных программ MATLAB.	Кузнецов В.Л. Мат-моделирование МГТУГА, 2003.
Итого по разделу часов		1		
Типы математических моделей.				
3	3	1	Метод конечных элементов при исследовании нагруженных состояний конструкций.	Кузнецов В.Л. Мат-моделирование МГТУГА, 2003.
Итого по разделу часов		1		
Постановка задач линейного программирования.				
4	4	1	Решение задач линейного программирования (ЗЛП).	Кузнецов В.Л. Мат-моделирование МГТУГА, 2003.
Итого по разделу часов		1		
Итого:		4		

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость, часов
Раздел 1	1	Задачи математического моделирования, основные понятия и определения – СИТ.	12
Итого по разделу часов:			12
Раздел 2	2	Метод Монте-Карло при моделировании случайных процессов, численном определении искомых величин и построение для них статистических оценок – ИДЛ.	12
Итого по разделу часов:			12
Раздел 3	3	Метод конечных разностей для решения краевых задач – СИТ.	12
Итого по разделу часов:			12
Раздел 4	4	Линейное программирование – ИДЛ.	18
Итого по разделу часов:			18
Всего:			54

Примечание: ДЗ – домашнее задание; СИТ – самостоятельное изучение темы; ИДЛ – изучение дополнительной литературы.

5. Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Обеспечение дисциплины основной и дополнительной литературой по дисциплине

№ п/п	Наименование учебного пособия	Автор	Год издания	Количество экземпляров	Электронная версия	Места размещения электронной версии
Основная литература						
1	Математическое моделирование: Идеи, Методы, Примеры – 2е изд.	Самарский А.А. Михайлов А.П.	2001	-	1	Кафедра
2	Математическое моделирование	Кузнецов В.Л.	2003	-	1	Кафедра
Дополнительная литература						
1	Механика и прикладная математика: предмет, логика, особенности подходов.	Блехман И.И., Мышкис А.Д., Пановко Н.Г.	1990	-	1	Кафедра
2	Принципы построения моделей.	Краснощеков П.С., Петров А.Л.	2000	-	1	Кафедра
Итого по дисциплине: % печатных изданий 0 ; % электронных 100						

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. WWW.proklondike.com
2. WWW.bestlogistics.ru

6.3. Методические указания и материалы по видам занятий.

Приведены в УМКД.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерный класс (ауд. 309,507).

1. Лекционные занятия:

- учебники в электронном виде.

2. Практические занятия (семинарского типа):

- презентационная техника (компьютеры);

- пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, MATLAB, EXCEL).

3. Лабораторные работы:

- презентационная техника (компьютеры);

- пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, MATLAB, EXCEL).

4. Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;

- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет;

- предназначенные для работы в электронной образовательной среде и т. п.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Процесс обучения построен на следующих современных моделях:

- педагогика сотрудничества;

- игровые технологии;

- компьютерные (новые информационные) технологии обучения.

Практические занятия - конспектирование алгоритмов решения задач со ссылкой на нормативную и справочную литературу. Выполнение индивидуальных расчетных заданий по разобранному алгоритму. В случае затруднений обращение к преподавателю за пояснениями. Подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Од-

ним их важнейших факторов, определяющих эффективное усвоение материала учебной дисциплины, является своевременное и регулярное выполнение получаемых заданий на практических занятиях. Это обусловлено тем, что в рамках данной дисциплины большинство задач решаются последовательно, т.е. результаты выполнения одной задачи являются исходными данными для другой.

Подготовка к зачету - обязательным условием получения зачета является выполнение и отчет практических и лабораторных заданий в течение семестра. Подготовка к сдаче зачета осуществляется на основе законспектированного теоретического материала и рекомендуемой учебной литературы. Список вопросов для сдачи зачета выдается в конце семестра преподавателем.

9. Технологическая карта дисциплины.

По дисциплине «Математическое моделирование»

Очная форма обучения

Курс 1

группа БП22ДР68СТР1

семестр 1

на 2022-2023 учебный год

Преподаватель - лектор Марунич Н.А.

Преподаватели, ведущие практические занятия Марунич Н.А.

Кафедра ИиЭС

Технологическая карта

Семестр	Трудоем- кость, час	Лекций, час	Практ. занятий, час	Лаборат. работ, час	СРС, час	Фора промежу- точного контроля (экз., час / зачет)
1	2/72	6	7	6	53	Зачет
Итого	2/72	6	7	6	53	Зачет

Форма текущей атте- стации	Расшифровка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Контроль посещаемо- сти занятий	посещение лекций	10	25
	посещение ЛПЗ		
Текущий контроль работы на семинарски х и практических ра- ботах	Задачи, приводящие к построению мате- матической модели. Простейшие модели, приводящие к решению краевых задач. (опрос).	10	25
	Математический язык формулирования поставленной практической задачи. (ин- дивидуальные задания).		
	Методы решения задач, сформулирован- ных математическими моделями. (оп- рос).		
	Виды ЗЛП. (индивидуальные задания).		
Рубежный контроль	Методы решения ЗЛП. (письменная ра- бота). МКР-1.	10	20
Промежуточной атте- стации	зачет	10	30
Итого промежуточная аттестация		40	100

Заочная форма обучения

Курс 1

группа БП22ВР68СТР1

семестр 1

на 2022-2023 учебный год

Преподаватель - лектор Марунич Н.А.

Преподаватели, ведущие практические занятия Марунич Н.А.

Кафедра ИиЭС

Технологическая карта

Курс	Трудоем- кость, час	Лекций, час	Практ. за- нятий, час	Лаборат. работ, час	СРС, час	Фора промежу- точного контроля (экз., час / зачет)
1	2/72	4	6	4	54	Зачет, 4 ч
Итого	2/72	4	6	4	54	Зачет, 4 ч

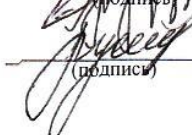
Форма текущей аттестации	Расшифровка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Контроль посе- щаемости занятий	посещение лекций	10	25
	посещение ЛПЗ		
Текущий контроль работы на семинар- ских и практиче- ских работах	Задачи, приводящие к построению мате- матической модели. Простейшие модели, приводящие к решению краевых задач. (опрос).	10	25
	Математический язык формулирования поставленной практической задачи. (ин- дивидуальные задания).		
	Методы решения задач, сформулирован- ных математическими моделями. (опрос).		
	Виды ЗЛП. (индивидуальные задания).		
Рубежный кон- троль	Методы решения ЗЛП. (письменная рабо- та).	10	20
Промежуточной аттестации	зачет	10	30
Итого промежу- точная аттестация		40	100

Составитель  /Марунич Н.А., к.г.н., доцент/

Согласовано:

Зав. кафедрой ИиЭС  /Марунич Н.А., к.г.н., доцент /

И.о. зав. кафедрой СИиЭ  /Дмитриева Н.В., к.т.н., доцент /

Зам. директора по УМР  /Руснак И.М., ст. преподаватель./