

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 26.05.2026 09:42:08
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП) – разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

08.04.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И ТЕХНОЛОГИИ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Математическое моделирование» входит в программу магистратуры «Гидротехническое строительство и технологии водопользования» по направлению 08.04.01 «Строительство» и изучается в 1 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра технологий строительства и конструкционных материалов. Дисциплина состоит из 7 разделов и 33 тем и направлена на изучение различных конструкций и сооружений, проектированием и строительством которых занимается инженер, должны быть правильно рассчитаны с точки зрения математики и физики. Для расчета сложных структур, и особенно при учете временных факторов, знание уравнений в частных производных просто необходимо

Целью освоения дисциплины является получение знаний, умений, навыков и опыта в области правильного расчета конструкций, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение запланированных результатов освоения образовательной программы

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Математическое моделирование» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяет ее составляющие и связи между ними; УК-1.2 Собирает, систематизирует и анализирует информацию для решения поставленной задачи; УК-1.3 Выбирает способы решения задачи, анализирует возможные последствия их использования;
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	ОПК-1.1 Выбирает подходящую для решаемой профессиональной задачи математическую модель, задает требуемые параметры, граничные условия; ОПК-1.2 Решает задачи математического моделирования, используя для этого подходящие аналитические, численные, или численно-аналитические методы; ОПК-1.3 Решает профессиональные задачи с использованием современных программных комплексов для математического, цифрового моделирования сооружений;
ОПК-3	Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	ОПК-3.1 Способен ставить и решать научно-технические задачи в области проектирования строительных конструкций;
ОПК-6	Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-6.2 Способен выбирать подходящие методики выполнения исследования и осуществлять исследование согласно выбранной методике; ОПК-6.3 Способен проводить обработку, анализ и оформление результатов исследования;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Математическое моделирование» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Математическое моделирование».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий		Геоинформационные системы и их применение; Ознакомительная практика; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Технологическая практика; Научно-исследовательская работа; Проектная практика; Преддипломная практика;
ОПК-6	Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства		Геоинформационные системы и их применение; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Научно-исследовательская работа;
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Научно-исследовательская работа; Проектная практика;
ОПК-3	Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения		Управление проектами; BIM технологии в организации и управлении строительством; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Технологическая практика; Научно-исследовательская работа; Проектная практика;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математическое моделирование» составляет «3» зачетные единицы

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			1
<i>Контактная работа, ак.ч</i>	36		36
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	18		18
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	72		72
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	0		0
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы*

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Понятие математической модели.	1.1	Множественность и единство моделей.	Формирование компетенции по выбору материала и основам расчета. Профессиональные навыки расчетов по теме	ЛК
		1.2	Требование адекватности.	Формирование компетенции по выбору материала и основам расчета. Профессиональные навыки расчетов по теме	ЛК
		1.3	Требование простоты.	Формирование компетенции по выбору материала и основам расчета. Профессиональные навыки расчетов по теме	ЛК
		1.4	Другие требования.	Формирование компетенции по выбору материала и основам расчета. Профессиональные навыки расчетов по теме	ЛК
Раздел 2	Типы математических моделей.	2.1	Структурные и функциональные модели.	Формирование компетенции по выбору материала и основам расчета. Профессиональные навыки расчетов по теме	ЛК
		2.2	Дискретные и непрерывные модели.	Формирование компетенции по выбору материала и основам расчета. Профессиональные навыки расчетов по теме	ЛК
		2.3	Линейные и нелинейные модели.	Формирование компетенции по выбору материала и основам расчета. Профессиональные навыки расчетов по теме	ЛК
		2.4	Детерминированные и вероятностные модели.	Формирование компетенции по выбору материала и основам расчета. Профессиональные навыки расчетов по теме	ЛК
Раздел 3	Математические схемы моделирования систем.	3.1	Непрерывно-детерминированные модели (D-схемы)	Формирование компетенции по выбору материала и основам расчета. Профессиональные навыки расчетов по теме	ЛК, ЛР
		3.2	Дискретно-детерминированные модели (F-схемы).	Формирование компетенции по выбору материала и основам расчета. Профессиональные навыки расчетов по теме	ЛК, ЛР
		3.3	Дискретно-стохастические модели (P-схемы)	Формирование компетенции по выбору материала и основам расчета. Профессиональные навыки расчетов по теме	ЛК, ЛР
		3.4	Непрерывно-стохастические модели (Q-схемы).	Формирование компетенции по выбору материала и основам расчета. Профессиональные навыки расчетов по теме	ЛК, ЛР
		3.5	Сетевые модели (N-схемы).	Формирование компетенции по выбору материала и основам расчета. Профессиональные навыки расчетов по теме	ЛК, ЛР
		3.6	Комбинированные модели (A-схемы).	Формирование компетенции по выбору материала и основам расчета. Профессиональные навыки расчетов по теме	ЛК, ЛР
Раздел 4	Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем	4.1	Методика разработки и машинной реализации моделей системы	Формирование компетенции по выбору материала и основам расчета. Профессиональные навыки расчетов по теме	ЛК, ЛР
		4.2	Построение концептуальных моделей систем и их формализация	Формирование компетенции по выбору материала и основам расчета. Профессиональные навыки расчетов по теме	ЛК, ЛР
		4.3	Алгоритмизация моделей систем и их машинная реализация	Формирование компетенции по выбору материала и основам расчета. Профессиональные навыки расчетов по теме	ЛК, ЛР
		4.4	Получение и	Формирование компетенции по выбору материала и основам расчета.	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			интерпретация результатов моделирования систем	Профессиональные навыки расчетов по теме	
Раздел 5	Построение математической модели.	5.1	Формулирование математической задачи	Формирование компетенции по выбору материала и основам расчета. Профессиональные навыки расчетов по теме	ЛК
		5.2	Задачи анализа и синтеза	Формирование компетенции по выбору материала и основам расчета. Профессиональные навыки расчетов по теме	ЛК
		5.3	Определяющие соотношения	Формирование компетенции по выбору материала и основам расчета. Профессиональные навыки расчетов по теме	ЛК, ЛР
		5.4	Уравнения для функции одного и нескольких переменных	Формирование компетенции по выбору материала и основам расчета. Профессиональные навыки расчетов по теме	ЛК, ЛР
Раздел 6	Упрощения и уточнения модели	6.1	Рабочие гипотезы	Формирование компетенции по выбору материала и основам расчета. Профессиональные навыки расчетов по теме	ЛК, ЛР
		6.2	Упрощение уравнений	Формирование компетенции по выбору материала и основам расчета. Профессиональные навыки расчетов по теме	ЛК, ЛР
		6.3	Метод малого параметра	Формирование компетенции по выбору материала и основам расчета. Профессиональные навыки расчетов по теме	ЛК, ЛР
		6.4	Регулярные и сингулярные возмущения	Формирование компетенции по выбору материала и основам расчета. Профессиональные навыки расчетов по теме	ЛК, ЛР
		6.5	Анализ влияния упрощений	Формирование компетенции по выбору материала и основам расчета. Профессиональные навыки расчетов по теме	ЛК, ЛР
Раздел 7	Методы исследования решений	7.1	Методы построения и исследования решений	Формирование компетенции по выбору материала и основам расчета. Профессиональные навыки расчетов по теме	ЛК, ЛР
		7.2	Асимптотические разложения	Формирование компетенции по выбору материала и основам расчета. Профессиональные навыки расчетов по теме	ЛК, ЛР
		7.3	Интегральные представления решений	Формирование компетенции по выбору материала и основам расчета. Профессиональные навыки расчетов по теме	ЛК
		7.4	Автомодельные решения	Формирование компетенции по выбору материала и основам расчета. Профессиональные навыки расчетов по теме	ЛК
		7.5	Фазовый портрет	Формирование компетенции по выбору материала и основам расчета. Профессиональные навыки расчетов по теме	ЛК
		7.6	Определение степени точности решения	Формирование компетенции по выбору материала и основам расчета. Профессиональные навыки расчетов по теме	ЛК

* - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 20 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	ПО: MS Office MathCAD
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Jódar L., Carlos Cortés, Juan, Rodríguez L. A. Mathematical Modelling in Engineering & Human Behaviour 2018 ISBN 9783038978046 URL:<https://mdpi.com/books/pdfview/book/1233>

2. Бордовский, Г. А. Физические основы математического моделирования : учебник и практикум для вузов / Г. А. Бордовский, А. С. Кондратьев, А. Чоудери. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 319 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05365-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537976> (дата обращения: 18.04.2024).

3. Зализняк, В. Е. Введение в математическое моделирование : учебное пособие для вузов / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 133 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12249-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/476288>

Дополнительная литература:

1. Alder M. An Introduction to Mathematical Modelling //Heavenforbooks. com. – 2001 <http://www.mtm.ufsc.br/~daniel/matap/IntMatMod.pdf> 2. Knox, Gordon D. Engineering / by Gordon D. Knox ; edited by Ellison Hawes 275p. URL:<http://dlib.rsl.ru/rs10100400000/rs101004445000/rs101004445020/rs101004445020.pdf> 3. Jurgita Antuchevičienė (Ed.), Edmundas Kazimieras Zavadskas (Ed.), Jonas Šaparauskas (Ed.). Sustainability in Construction Engineering 2018 1 с. ISBN 9783038971665 URL: <http://www.mdpi.com/books/pdfview/book/754> Resources of the Internet in-formation and telecommunications network»:

2. Лобанов, А. И. Математическое моделирование нелинейных процессов : учебник для вузов / А. И. Лобанов, И. Б. Петров. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 255 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8897-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470988>

3. Рейзлин, В. И. Математическое моделирование : учебное пособие для вузов / В. И. Рейзлин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 126 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08475-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470195>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevier.com/locate/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Математическое моделирование».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИКИ

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО

Профессор

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП

Заведующий кафедрой

Должность

Виноградова Е.В.

Фамилия И.О

Пономарев Н.К.

Фамилия И.О

Языев С.Б.

Фамилия И.О
